



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo

FERNANDA BRITO BANDEIRA

**PROCESSO DE PROJETO EM ILUMINAÇÃO:
aspectos conceituais e prática profissional**

CAMPINAS

2018

FERNANDA BRITO BANDEIRA

**PROCESSO DE PROJETO EM ILUMINAÇÃO:
aspectos conceituais e prática profissional**

Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Unicamp, para obtenção do título de Mestra em Arquitetura, Tecnologia e Cidade, na área de Arquitetura, Tecnologia e Cidade.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sergio Scarazzato

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELA ALUNA FERNANDA BRITO BANDEIRA E ORIENTADA PELO PROF. DR. PAULO SERGIO SCARAZZATO.

ASSINATURA DO ORIENTADOR

A handwritten signature in purple ink, appearing to read 'Paulo Sergio Scarazzato', with a long vertical line extending downwards from the end of the signature.

CAMPINAS

2018

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): FAPESP, 2017/05309-0

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8688-4369>

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Área de Engenharia e Arquitetura
Luciana Pietrosanto Milla - CRB 8/8129

B221p Bandeira, Fernanda Brito, 1990-
 Processo de projeto em iluminação : aspectos conceituais e prática
 profissional / Fernanda Brito Bandeira. – Campinas, SP : [s.n.], 2018.

 Orientador: Paulo Sergio Scarazzato.
 Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade
 de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo.

 1. Iluminação - Projetos

 . 2. Projeto arquitetônico - Processo decisório - Estudos de casos. I.
 Scarazzato, Paulo Sergio, 1954-. II. Universidade Estadual de Campinas.
 Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Lighting design process : conceptual aspects and professional practice

Palavras-chave em inglês:

Lighting - Projects

Architecture design - Decision making process - Case studies

Área de concentração: Arquitetura, Tecnologia e Cidade

Titulação: Mestra em Arquitetura, Tecnologia e Cidade

Banca examinadora:

Paulo Sergio Scarazzato [Orientador]

Marcos Tognon

Claudia Cotrim Pezzuto

Data de defesa: 21-02-2018

Programa de Pós-Graduação: Arquitetura, Tecnologia e Cidade

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E
URBANISMO**

**PROCESSO DE PROJETO EM ILUMINAÇÃO:
aspectos conceituais e prática profissional**

Fernanda Brito Bandeira

Dissertação de Mestrado aprovada pela Banca Examinadora, constituída por:

**Prof. Dr. Paulo Sergio Scarazzato (Orientador)
Presidente e orientador - FEC/UNICAMP**

**Prof. Dr. Marcos Tognon
Instituto de Filosofia Ciências Humanas – IFCH/UNICAMP**

**Profª Drª Claudia Cotrim Pezzuto
Pontifícia Universidade Católica de Campinas – Faculdade de Arquitetura e
urbanismo**

A Ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no processo de vida acadêmica do aluno.

Campinas, 21 de fevereiro de 2018

Para o meu amado Sergio Figueras, pelo apoio incondicional, por ser a razão da minha persistência e pelo tempo que deixamos de estar juntos...

Dedico

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao meu orientador Prof. Dr. Paulo Sergio Scarazzato, pois essa pesquisa não poderia ter sido desenvolvida com outro orientador. Paulo compreende a técnica e possuiu uma sensibilidade incrível sobre iluminação aplica à arquitetura. Ressalto também o ser humano que ele é, sempre disponível e compreensível às faltas de crase e concordância, corrigindo-as sempre.

Agradeço também a minha grande amiga Jéssica Fonseca Matos, a quem considero praticamente minha co-orientadora, de tão presente e participativa que ela foi nessa pesquisa. Sempre dedicada, ela deu não só atenção a esta pesquisadora, como também leu muito dos textos, fazendo sempre suas colocações precisas e preciosas.

Agradeço aos meus pais e ao meu irmão, em especial a minha mãe Rosimar Matias de Brito, que mesmo com o receio inicial de uma menina do interior do norte do Brasil sair da sua cidade para cursar a graduação, sempre acreditaram no meu interesse e sempre apoiaram os meus sonhos.

Agradeço ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Tecnologia e Cidade da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo (FEC/Unicamp) por ser o melhor programa de pós que eu poderia estar. Lá o ensino da arquitetura e do urbanismo são primorosos e alguns professores levarei como mestres para toda a minha vida. Um agradecimento especial para a secretaria da pós, pela competência e atenção com todos alunos e professores, muito mais do que merecemos.

Agradeço o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), que financiou a pesquisa que deu origem a essa dissertação, processo nº 2017/05309-0.

RESUMO

PROCESSO DE PROJETO EM ILUMINAÇÃO: ASPECTOS CONCEITUAIS E PRÁTICA PROFISSIONAL

No universo da arquitetura, a qualidade de um projeto é decorrente, direta e indiretamente, do processo de seu desenvolvimento e de todos os elementos que o caracterizam. O mesmo se aplica ao universo da iluminação cujo processo de projeto é tão pouco estudado no Brasil. No intuito de contribuir com a superação desta lacuna, esta pesquisa apresenta um modelo de processo de projeto de iluminação aplicada à arquitetura, resultante da conjugação de dados de um levantamento acerca do conhecimento sobre processo de projeto em arquitetura e iluminação presentes na literatura temática estrangeira, e de dados da prática profissional de quatro *lighting designers* brasileiros, compilados a partir de depoimentos de cada um deles.

Palavras-chave: iluminação artificial; projeto de iluminação; iluminação aplicada à arquitetura; processo de projeto; modelo de processo de projeto.

ABSTRACT

LIGHTING DESIGN PROCESS: CONCEPTUAL ASPECTS AND PROFESSIONAL PRACTICE

In the architectural universe, the quality of a project derives directly and indirectly from the process of its development and from all the elements that characterize it. The same applies to the universe of illumination whose design process is so little studied in Brazil. In order to contribute to overcoming this gap, this research presents a model of lighting design process applied to architecture, resulting from the combination of data from a survey about the knowledge about the design process in architecture and lighting present in the foreign thematic literature, and data from the professional practice of four Brazilian lighting designers, compiled from testimonials from each of them.

Keywords: electric lighting; lighting design; lighting applied to architecture; design process; design process model.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - CUSTO E SUA INFLUÊNCIA NO CICLO DE VIDA DA EDIFICAÇÃO	20
TABELA 1 - FASES DE PROJETO	22
FIGURA 2 - FASES DE PROJETO SEGUNDO LAWSON (2011)	23
FIGURA 3 - TRIÁDE DO SOLUCIONAMENTO DE PROBLEMAS: COMPONENTES CHAVE NO PROCESSO DE SOLUCIONAMENTO DE PROBLEMAS E PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE APRENDIZAGEM ...	24
FIGURA 4 - FLUXO DO PROCESSO DE PROJETO.....	26
TABELA 2 - AS TRÊS FASES DE LAWSON (2011) E SUA RELAÇÃO COM AS 8 AÇÕES/ETAPAS APRESENTADAS NO ESTUDO DE CHOUERI E MHANNA (2013).	26
FIGURA 5 - AS TRÊS FASES DE PROJETO SEGUNDO LAWSON (2011) E SUA RELAÇÃO COM AS 8 AÇÕES/ETAPAS APRESENTADAS NO ESTUDO DE CHOUERI E MHANNA (2013).	27
GRÁFICO 1 - EFICIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE LÚMENS POR WATTS CONSUMIDO PARA DIFERENTES TIPOS DE FONTES LUMINOSAS.....	31
TABELA 3 - EVOLUÇÃO DOS NÍVEIS DE ILUMINAÇÃO RECOMENDADOS (LUX) E OS RESPECTIVOS WATTS POR METRO QUADRADO PARA ESCRITÓRIOS TÍPICOS.	32
TABELA 4 - QUADRO COMPARATIVO ENTRE AS NORMAS NBR 5413 E NBR ISO 8995-1	32
FIGURA 6 - PROCESSO DE DESIGN DA ILUMINAÇÃO POR KEVIN SIMONSON E DETALHADO POR BRANDSTON.....	39
FIGURA 7 - QUALIDADE DE ILUMINAÇÃO: INTERSEÇÃO DAS NECESSIDADES HUMANAS, ASPECTOS ECONÔMICOS E AMBIENTAIS, E ARQUITETURA E OUTRAS QUESTÕES.	41
TABELA 5 - QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO CONFORME APRESENTADO AOS PROFISSIONAIS E ESCRITÓRIO DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO	49
TABELA 6 - DEFINIÇÕES DO PROTOCOLO DE ESTUDO DE CASO	53
TABELA 7 - ESTUDOS DE CASO SELECIONADOS	59
FIGURA 8 - ESQUEMA DAS ABREVIações NAS CITAÇÕES AOS RESULTADOS DOS ESTUDOS DE CASO	60
FIGURA 9 - CRIATIVIDADE NA APRESENTAÇÃO DAS SOLUÇÕES. CROQUI DA IDEIA INICIAL (LADO ESQUERDO) E RECORTE DA PRANCHA DE APRESENTAÇÃO COM INFOGRÁFICO DAS CENAS DA ILUMINAÇÃO (LADO DIREITO).	63
FIGURA 10 - IMAGENS VIRTUAIS TRABALHADAS PARA APRESENTAR CONCEITO	64

FIGURA 11 - CROQUIS DO ESCRITÓRIO DE TRABALHOS QUE ESTAVAM EM ANDAMENTO NO MOMENTO DA ENTREVISTA	70
FIGURA 12 - FERRAMENTAS DE TRABALHO MAIS USADAS E DISPONÍVEIS NA MESA DE TRABALHO	88
FIGURA 13 - IMAGENS EXTRAÍDAS DO SOFTWARE DIALUX, UTILIZADAS PARA COMPREENSÃO DA EQUIPE DE TRABALHO E TAMBÉM EM APRESENTAÇÕES DE PROJETO PARA CLIENTES	89
FIGURA 14 - MAQUETE FÍSICA CONCEITUAL –ILUMINAÇÃO DE FACHADA..	89
FIGURA 15 - MODELO DE PROCESSO DE PROJETO EM ILUMINAÇÃO APLICADA À ARQUITETURA	93
FIGURA 16 - MODELO DE PRÉ-PROJETAÇÃO DE ILUMINAÇÃO. ENTENDER O CLIENTE E O OBJETO DE PROJETO	96
FIGURA 17 - MODELO DE PROJETAÇÃO DE ILUMINAÇÃO APLICADA À ARQUITETURA	99
FIGURA 18 - MODELO DE PÓS-PROJETAÇÃO DE ILUMINAÇÃO APLICADA À ARQUITETURA	101

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	VII
1 INTRODUÇÃO	15
1.1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	15
1.2 OBJETIVO.....	18
1.2.1 Objetivo geral	18
1.2.2 Objetivos específicos	18
2 PROCESSO DE PROJETO	20
2.1 PROCESSO DE PROJETO DE ARQUITETURA.....	20
2.1.1 Habilidades demandadas aos projetistas	22
2.1.2 Abordagens projetuais	28
2.1.3 Ferramentas de auxílio ao processo de projeto	30
2.2 ILUMINAÇÃO APLICADA À ARQUITETURA	30
2.2.1 A criação do <i>lighting design</i>	30
2.2.2 Alguns dos pioneiros do <i>lighting design</i> e comentários sobre os seus processos de projeto	33
2.2.3 Recomendações de instituições de interesse para o <i>lighting design</i>	39
2.2.4 <i>Lighting Designers</i> Pioneiros no Brasil.....	43
3 MATERIAIS E MÉTODOS	47
3.1 FASE II: COLETA DE DADOS	47
3.1.1 Questionário eletrônico – caracterização da amostra	47
3.1.2 Estudo de caso.....	52
3.1.3 Protocolo de estudo de caso	53
3.1.3.1 Critérios estabelecidos para a coleta de dados	53
3.1.3.2 Roteiro de condução da coleta de dados.....	55
4 RESULTADOS.....	58
4.1 PROCESSO DE PROJETO EM ILUMINAÇÃO DE 4 PROJETISTAS (ESTUDOS DE CASO).....	58
4.1.1 Processo de projeto: Estudo de Caso 01 (C1)	61
4.1.1.1 Súmula curricular	61
4.1.1.2 Processo de projeto	61
4.1.1.3 Ferramentas de trabalho.....	63
4.1.1.4 Outras questões.....	64
4.1.2 Processo de projeto: Estudo de Caso 2 (E2)	66

4.1.2.1	Súmula curricular	66
4.1.2.2	Processo de projeto	67
4.1.2.3	Ferramentas de trabalho	69
4.1.2.4	Outras anotações	71
4.1.3	Processo de projeto: Estudo de Caso 3 – E3	74
4.1.3.1	Súmula curricular	74
4.1.3.2	Processo de projeto	74
4.1.3.3	Ferramentas de trabalho	81
4.1.3.4	Outras questões	82
4.1.4	Processo de projeto: Estudo de Caso 4– E4	84
4.1.4.1	Súmula curricular	84
4.1.4.2	Processo de projeto	84
4.1.4.3	Ferramentas de trabalho	87
4.1.4.4	Outras questões	90
5	ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS	92
5.1	ANÁLISE E DISCUSSÃO DO PROCESSO DE PROJETO DE ILUMINAÇÃO E DOS ELEMENTOS QUE O COMPÕE	94
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	104
	REFERÊNCIAS	106
	APÊNDICE 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIMENTO (MODELO PLATAFORMA BRASIL)	113
	APÊNDICE 2 - ILUMINAÇÃO APLICADA À ARQUITETURA: PROCESSO DE PROJETO (ARTIGO ACEITO NA REVISTA GESTÃO E TECNOLOGIA, ISSN 1981-1543)	116
	APÊNDICE 3 - ARTIGO PUBLICADO: E-SURVEY NO ENTENDIMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DOS PROJETISTAS DE ILUMINAÇÃO NO BRASIL	136
	APÊNDICE 4 - QUESTIONÁRIO 1 (USADO NOS ESTUDOS DE CASO):	144
	APÊNDICE 5 - QUESTIONÁRIO 2 (USADO NOS ESTUDOS DE CASO):	147
	APÊNDICE 6 - ROTEIRO SEMIESTRUTURADO PARA CONDUÇÃO DE ENTREVISTA	150
	APÊNDICE 7 - QUESTIONÁRIOS PRÉ-ENTREVISTA - ESTUDOS DE CASO ...	151
1.	Estudo de Caso 1 - Questionário 1 (C1-Q1): Dados Gerais	151

1.1.	Estudo de Caso 1 - Questionário 2 (C1-Q2): Pré-visita.....	152
2.	Estudo de Caso 2 - Questionário 1 (C2-Q1): Dados gerais.....	152
2.1.	Estudo de Caso 2 - Questionário 2 (C2-Q2): Pré-visita.....	153
3.	Estudo de Caso 3 - Questionário 1 (C3-Q1): Dados gerais.....	154
3.1.	Estudo de Caso 3 - Questionário 2 (C3-Q2): Pré-visita.....	155
4.	Estudo de Caso 4 - Questionário 1 (C4-Q1): Dados gerais.....	156
4.1.	Estudo de Caso 4 - Questionário 2 (C4-Q2): Pré-visita.....	157
ANEXO 1 -	TEXTO ORIGINAL LAM (1977)	160
ANEXO 2 -	RESENHA ACEITA PARA PUBLICAÇÃO: RICHARD KELLY: PIONEIRISMO NA ILUMINAÇÃO DA ARQUITETURA MODERNA	162

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A luz tem grande influência no comportamento das pessoas, pode tanto ajudar no desempenho cognitivo para a realização de uma tarefa, como induzir à desatenção, que por sua vez é passível de sérias consequências à integridade física (WANG; BOUBEKRI, 2011). A luz também pode ser repousante ou estimulante. Ambas condições, na medida e no momento certo são imprescindíveis ao bem-estar e equilíbrio do humor (BARON; REA; DANIELS, 1992). Os benefícios de uma boa iluminação são inegáveis, tanto na escala dos edifícios como na das cidades. Uma iluminação adequada não apenas contribui com a manutenção da saúde, como também pode ajudar a promovê-la (ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY, 2008). Em virtude dos conceitos citados, é importante atentar-se para a qualidade dos projetos de iluminação.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – (ABNT) por meio da NBR ISO/CIE 8995-1/2013¹ destaca, dentre outros conceitos, os “*requisitos para o planejamento da iluminação*”. São eles: atividade do ambiente; iluminância mantida; índice limite de ofuscamento unificado; e índice de reprodução de cor. Estes elementos são importantes, e é recomendável o cumprimento da norma. No entanto, apesar da importância e necessidade de normas técnicas, importa observar que as mesmas são pensadas para expressar princípios gerais com o objetivo de evitar iluminação inapropriada (BOYCE; SMET, 2014). No entanto, elas não podem garantir por si só a qualidade do projeto, o qual inclui uma série complexa de parâmetros qualitativos e quantitativos. Assim, compete ao *lighting designer* conectar essas diretrizes em busca de uma iluminação apropriada (ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY, 2000). É competência deste profissional dominar determinantes projetuais que influenciam o ambiente luminoso², como também conceitos subjetivos, como por

¹ “Esta norma é uma adoção idêntica, em conteúdo técnico, estrutura e redação, à ISO/CIE 8995-1:2002 e Cor 1:2005, que foi elaborada conjuntamente pelo CIE-TC e ISO/TC 159, [...]” (ABNT, 2013, p. 6).

² Os principais parâmetros que influenciam o ambiente luminosos são: “distribuição da luminância, iluminância, ofuscamento, direcionalidade da luz, aspectos da cor da luz e superfícies, cintilação, luz natural e manutenção” (ABNT, 2013, p. 11).

exemplo humor e comunicação. Assim sendo, para alcançar bons resultados nos aspectos supracitados, o especialista precisa ter a capacidade de aplicar em seus projetos conceitos normativos, técnicos e estéticos que promovam o bem-estar (INTERNATIONAL ASSOCIATION OF LIGHTING DESIGNERS, 2015) e respeitem o meio ambiente.

A habilidade de empregar adequadamente aspectos quantitativos e qualitativos no desenvolvimento de projetos de iluminação é preponderante na arquitetura contemporânea (CYPRIANO, 2013). Dessa forma a presença do *lighting designer* é cada vez mais reconhecida e solicitada no desenvolvimento de projetos de porte e tipologias variadas, pois, suas atribuições envolvem grande relação com a arquitetura, desde a sua percepção visual até a sua estrutura (CORREA, 2015).

Tais conhecimentos técnicos naturalmente direcionam o projeto de iluminação para algumas áreas de atuação: graduação em arquitetura, *design* de produtos, *design* de interiores, iluminação cênica, indústria de luminárias ou graduação em engenharia elétrica. Essas são de onde a grande maioria dos profissionais atuantes na área do *lighting design* trouxeram seus conhecimentos (OLIVEIRA, 2012; ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY, 2011).

Segundo Toledo (2008) nos cursos de graduação em arquitetura oferecidos no Brasil, as questões de iluminação costumam ser abordadas em duas frentes: as afeitas à iluminação artificial e as relativas à iluminação natural. Toledo (2008) também observa que os *designers* de iluminação muitas vezes são chamados em etapas avançadas do projeto de arquitetura, com prejuízo para o desenvolvimento compartilhado do projeto e, conseqüentemente, com subaproveitamento do potencial da iluminação natural. Ou seja, em geral os *lighting designers* consideram a iluminação natural existente, porém, sem a possibilidade de grandes interferências.

Brandston (2012) observa que, enquanto temas como “aquecimento global” e “sustentabilidade” são recorrentes na política e na mídia, o mesmo não ocorre com questões de iluminação, apesar da sua importância nos dois temas citados. Ainda assim, a ideia de que problemas relacionados ao uso racional de energia serão solucionados através da iluminação é constante.

Uma vez entendida a complexidade envolvida no projeto de iluminação, sua importância na arquitetura e em temas relacionados ao meio ambiente, esta pesquisa realizou buscas em bases de dados³ com o propósito de entender melhor como esses conceitos são aplicados na atividade projetual. As buscas demonstraram a existência de pesquisas na área, porém, não foi identificada nenhuma que trate do processo de projeto no cotidiano do *design* de iluminação artificial aplicado à arquitetura⁴. Entretanto, buscas nas bases de dados por “processo de projeto” e “arquitetura” apresentaram inúmeros resultados, demonstrando que há nicho de pesquisa acadêmica no universo da arquitetura.

Apesar do aumento da visibilidade da iluminação aplicada à arquitetura, há carência de literatura sobre processo de projeto em iluminação, mesmo com a existência de pesquisas sobre processo de projeto em arquitetura. Dessa forma, considerou-se a influência que uma pode ter para a outra, iluminação para a arquitetura, e assim culminaram os seguintes questionamentos: *“Princípios do processo de projeto em arquitetura são aplicados no processo de projeto de iluminação?”*; *“Quais etapas, ferramentas e conceitos aplicados em projetos de arquitetura são aplicados em projetos de iluminação?”*; *“Como é desenvolvido o processo de projeto em iluminação no Brasil?”*.

Com o intuito de responder estas questões, foi utilizado duas metodologias: revisão de literatura temática e estudo de caso. A revisão de literatura foi importante para entender o conhecimento estabelecido sobre processo de projeto, tanto em arquitetura, como em iluminação. Já com a aplicação dos estudos de caso foi possível conhecer na prática o universo do processo de projeto em iluminação. Na análise e discussão dos resultados ambas metodologias foram relacionadas.

³Vinculadas ao Portal de Periódicos CAPES/MEC. <http://www.periodicos.capes.gov.br/>.


⁴Foram pesquisados os seguintes termos, individualmente ou em conjunto, com auxílio de operadores booleanos: projeto de iluminação; projeto luminotécnico; *lighting design*; *design* de iluminação; *lighting designer*; projetista de iluminação; processo de projeto; metodologia de projeto; dentre outros.

1.2 OBJETIVO

1.2.1 Objetivo geral

Desenvolver um modelo de processo de projeto de iluminação artificial aplicada à arquitetura.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Compilar indicativos teóricos sobre o processo de projeto em arquitetura;
- b) Compilar indicativos teóricos sobre o processo de projeto de iluminação aplicada à arquitetura;
- c) Coletar e documentar dados da prática profissional de projetistas de iluminação.
- d) Analisar os processos de projetos documentados. 

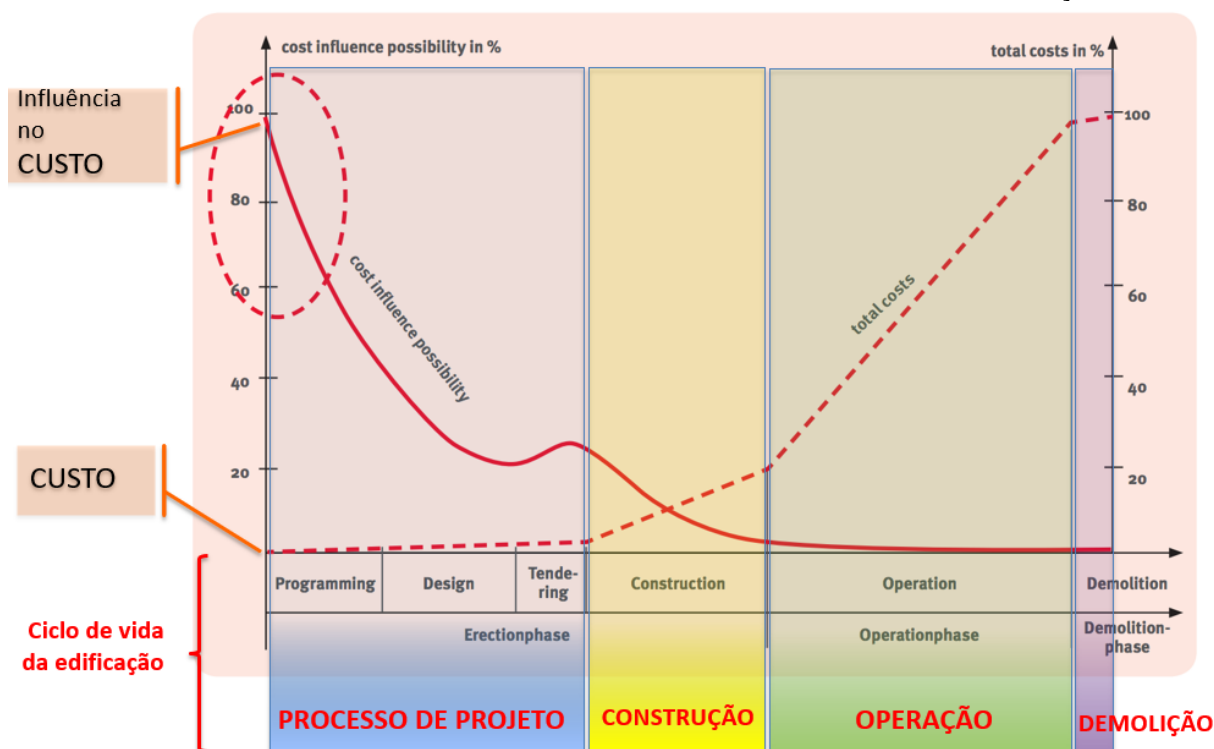
2 PROCESSO DE PROJETO

2 PROCESSO DE PROJETO

2.1 PROCESSO DE PROJETO DE ARQUITETURA

O processo de projeto é parte indissociável do ato de projetar, e este por sua vez é uma ferramenta conveniente e acessível à natureza humana, que desencadeia, no caso da construção civil, a arquitetura (RAZZOUK; SHUTE, 2012). É da natureza da atividade do arquiteto pensar edificações e buscar as melhores soluções para os seus projetos. Também é vital atentar-se para a diferença no custo de cada fase em relação ao custo total da edificação. Assim, é notável que o programa e o projeto têm aproximadamente 2% de custo, sendo que o programa chega a ter influência em quase 100% no valor total da construção, conforme apresenta a **Figura 1**.

FIGURA 1 - CUSTO E SUA INFLUÊNCIA NO CICLO DE VIDA DA EDIFICAÇÃO



FONTE: ADAPTADO DE ACHAMMER APUD FAATZ (2009)

Segundo Nunes (2012), dedicar pouco tempo para as fases iniciais do projeto não contribui para a sustentabilidade do processo e aumenta a quantidade de reuniões necessárias para aprovação do cliente. Portanto, é necessário investir tempo e energia nas fases iniciais. Ainda que alguns pensadores de projeto cobiçam a existência de um processo único, lógico e linear, a literatura mostra que isso não é

possível (LAWSON, 2011). Cada projetista, submetido a situações em contextos e culturas diversas, terá uma abordagem peculiar, e os resultados são inesperados. Assim, desenvolver arquitetura é um processo extremamente complexo. Portanto, ainda que cada projeto seja um universo próprio, estudiosos destacam o valor do processo de projeto e sua importância no resultado final (DELIBERADOR, 2016; FAATZ, 2009; LAWSON, 2011; MOREIRA; KOWALTOWSKI, 2011).

O processo de projeto é comumente dividido em fases, cada fase tem sua importância e influência. A execução delas servirá a economia de recursos, uma vez que o objetivo do projeto é prever possibilidades um custo muito baixo, pois do contrário seria inviável construir em escala real todas essas possibilidades.

Dentro de cada fase existem etapas e alguns fatores que as embaraçam. Outro fato é que muitos projetistas não executam todas essas etapas. Essas razões podem ser em virtude da não adoção de metodologia, ou da ausência do uso de ferramentas que facilitam atividades dentro desse processo. As dificuldades também podem ser causadas por limitações externas, como orçamento incompatível com o escopo do projeto, prazos menores do que o recomendável, e até questões subjetivas como incompatibilidade relativas a não compreensão dos atores externos sobre o conceito do projeto (OLIVA; MELO; GRANJA, 2015). No entanto, essas complicações podem ser vistas como naturais da atividade projetiva, já que, em uma ponta está a engenharia e a rigidez que muitos projetos e materiais demandam, e no outro extremo a arte e o bem-estar que a arquitetura, e em geral, deve proporcionar (LAWSON, 2011).

Assim sendo, a partir de uma visão macro, as fases de projeto podem ser vistas a partir de três seções: pré-projeto; elaboração do projeto; e pós-projeto (ROMANO, 2006). A **Tabela 1** permite a apreciação das fases descritas em três bibliografias distintas.

TABELA 1 - FASES DE PROJETO⁵

MACRO-FASES: Romano (2006)	FASES: ASBAI (2000)	FASES: NBR 13532 (1995)
Pré-projeto	Fase A: concepção do produto. Fase B: definição do produto.	a) levantamento de dados b) programa de necessidades c) estudo de viabilidade
Projeto	Fase C: identificação e solução de interfaces. Fase D: detalhamento.	d) estudo preliminar e) anteprojeto f) projeto legal g) projeto básico e) projeto para execução e detalhamento
Pós-projeto	Fase E: pós-entrega do projeto. Fase F: pós-entrega da obra.	

FONTE: ADAPTADO DE ROMANO (2006), ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ARQUITETOS DE ILUMINAÇÃO (2000) E ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1995)

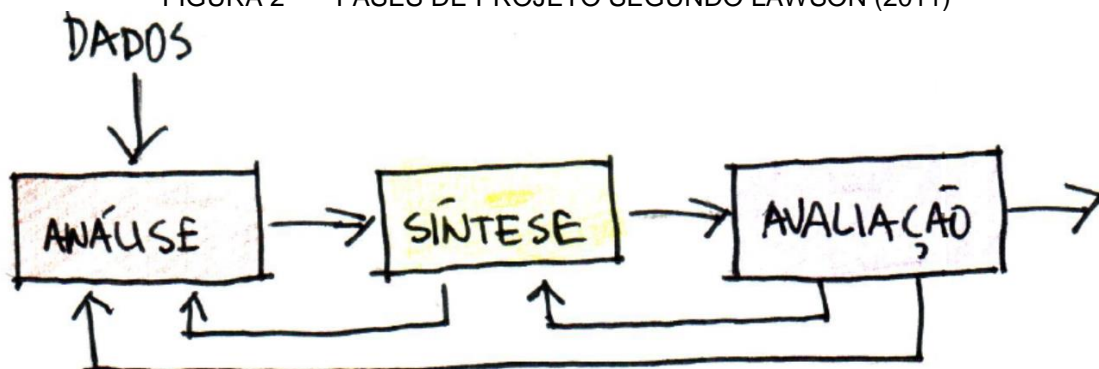
2.1.1 Habilidades demandadas aos projetistas

Resolver problemas de projeto é uma das principais atividades do processo de projetar. Dessa forma, é possível que as questões são mais importantes que as respostas, e por analogia, definir os problemas de projeto de forma correta é fundamental para encontrar as soluções corretas (YIN, 2014; LAWSON, 2011). Portanto, a partir da analogia entre o método científico e processo de projeto destaca-se a habilidade de encontrar as reais questões de projeto.

Logo, diferentes habilidades servem de recurso para o ato de projetar, e algumas delas são atribuídas a determinadas fases de projeto. É possível visualizar esse conceito sobre habilidade do projetista, a partir do estudo de Lawson (2011), que apresentou o mapeamento do processo de projeto. Lawson (2011), após analisar os mapeamentos dos processos de projeto do RIBA (*Royal Institute of British Architects*) e de Markus e Maver, estabeleceu um “mapeamento generalizado do processo de projeto” em três etapas: *análise*, *síntese* e *avaliação* (**Figura 2**).

⁵ É importante destacar que cada fase possui inúmeras outras atividades.

FIGURA 2 - FASES DE PROJETO SEGUNDO LAWSON (2011)



FONTE: ADAPTADO DE LAWSON (2011)

1) A *análise* é a fase que exige do projetista e sua equipe assimilar as cláusulas do projeto, é o momento de definir objetivos e estruturar o projeto em seu contexto – histórico, social, geográfico, financeiro, e etc. –, mas também de identificar os problemas e estruturá-los. No entanto, inicialmente, boa parte dessas cláusulas estão ocultas, e o projetista deverá ter a habilidade de revelá-las. Segundo Andrade, Ruschel e Moreira (2011), as habilidades mais importantes nesta fase são a de “formular o problema” e “escolher o ponto de vista”.

Problemas de projeto também podem ser gerados por diferentes tomadores de decisão, como clientes, usuários, clientes-usuários, investidores, órgãos regulamentadores, dentre outros (LAWSON, 2011). E dentro das necessidades apresentadas por esses indivíduos, existem níveis de importância e uma hierarquia a ser interpretada pelo projetista ou imposta pelo contratante. Essas interpretações deverão ditar a escolha dos pontos de vista.

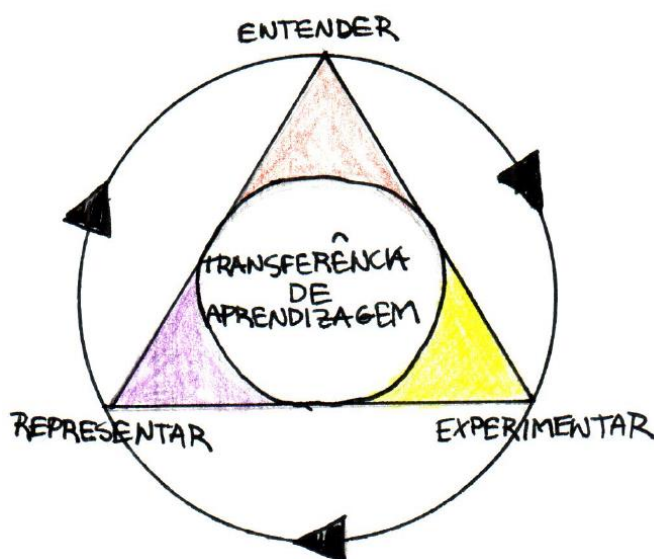
Problemas e pontos de vista não costumam ser totalmente definidos pelo contratante e entregues de forma clara ao projetista. Mas poderão ser apresentados por meio de elementos que entregaram pistas acerca dos “problemas de projeto”, como também revelam sob qual “ponto de vista” é preferível que esses problemas sejam observados. Caso não identifique claramente os conflitos que o espera, o projetista, em especial o inexperiente, poderá ter muitos entraves.

2) A fase de *síntese* segue a lógica de apresentar alternativas para solucionar os problemas já identificados. A síntese é o entendimento que o projetista teve do problema, fase de gerar e conceber soluções. Nessa etapa a criatividade do projetista

é testada ao máximo, pois ele deverá ter uma grande compreensão da fase anterior, *análise*, e transformá-la em soluções de projeto (LAWSON, 2011; SUTTON, 2003). Portanto, nessa fase de síntese arquitetônica, duas habilidades são altamente recomendáveis ao projetista: a) movimentação e b) representação (ANDRADE; RUSCHEL; MOREIRA, 2011).

- a) **Movimentação:** a capacidade de movimentar-se entre possíveis soluções, ampliará a experimentação, esse momento também pode servir para emoldurar melhor o problema. Assim, Lawson (2011) destaca que não é possível visualizar bem o problema antes de começar a exercitar prováveis soluções, logo, podemos concluir que apenas o exercício de projetar conduzirá a solucionar os problemas de projeto.
- b) **Representação:** a habilidade de representar as diferentes soluções está diretamente relacionada à habilidade anterior, movimentação. Essa representação poderá vir em forma de desenhos e maquetes, mas também de fluxogramas e organogramas. Na **Figura 3**, segundo Sutton (2003), após maturar o problema, a transferência do aprendizado vem por meio da 1) experiência adquirida na experimentação, que usa da 2) representação para juntas, construir o 3) entendimento completo do problema.

FIGURA 3 - TRÍADE DO SOLUCIONAMENTO DE PROBLEMAS: COMPONENTES CHAVE NO PROCESSO DE SOLUCIONAMENTO DE PROBLEMAS E PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE APRENDIZAGEM



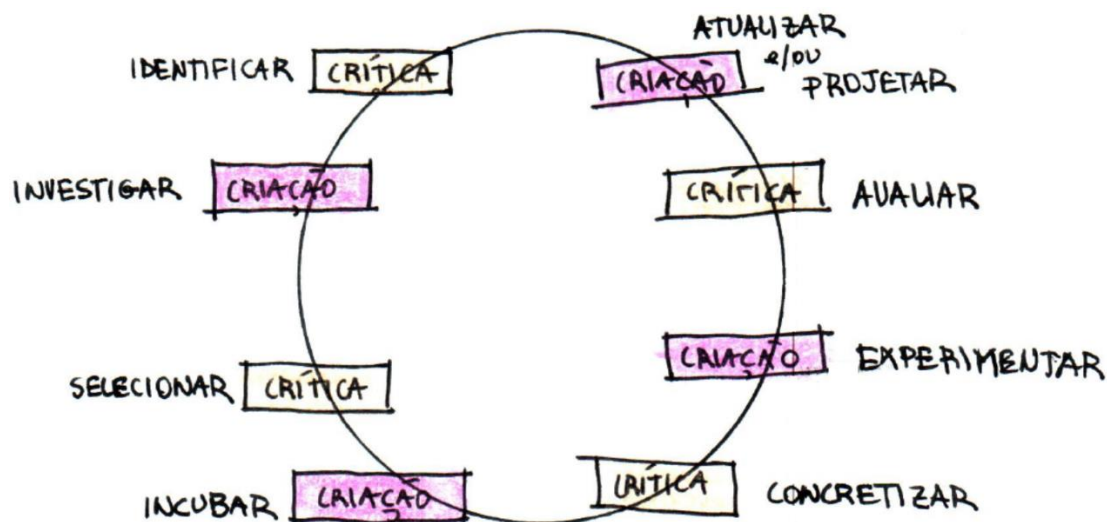
FONTE: ADAPTADO DE SUTTON (2003)

3) É possível ser conduzido ao erro de que o passo seguinte, *avaliação*, é o passo final. Mas se trata apenas da primeira rodada de um ciclo de trabalhos, que continuará acontecendo até que haja consenso entre as partes, projetista, cliente e projeto. Essa avaliação determinará se as propostas são adequadas ou não. No caso de inadequadas o caminho é retornar ao começo e buscar novas soluções. Já que as soluções determinadas como adequadas serão seguidas pelo reflexo de melhorá-las. Assim, as duas habilidades que os projetistas deverão dominar nesta fase são “avaliação” e “ação de reflexão” (ANDRADE; RUSCHEL; MOREIRA, 2011).

Por fim, segundo o próprio Lawson (2011), teóricos de outras áreas desenvolveram mapeamentos semelhantes de *análise*, *síntese* e *avaliação*, no entanto, em geral, se tratavam de teóricos da metodologia de projeto. Ou seja, pouco de natureza prática foi extraído diretamente de projetistas.

Também sobre habilidades, um estudo com resultado notável foi realizado por Choueiri e Mhanna (2013), eles realizaram pesquisa com estudantes de projeto, no qual identificaram 8 atitudes comuns a maioria dos projetistas e assim apresentaram um fluxo do processo de projeto. Conforme a **Figura 4**, cada ação é equivalente a uma fase de projeto e associada uma atitude, que pode ser a) crítica ou de b) criação. Deste modo, a partir da apreciação da **Tabela 2**, é possível relacionar as fases descritas por Lawson (2011) avaliação, síntese e avaliação, com as ações apresentadas por Choueiri e Mhanna (2013): identificar, investigar, selecionar, incubar, concretizar, experimentar, avaliar, atualizar e/ou projetar.

FIGURA 4 - FLUXO DO PROCESSO DE PROJETO



FONTE: ADAPTADO DE CHOUERI E MHANNA, 2013).

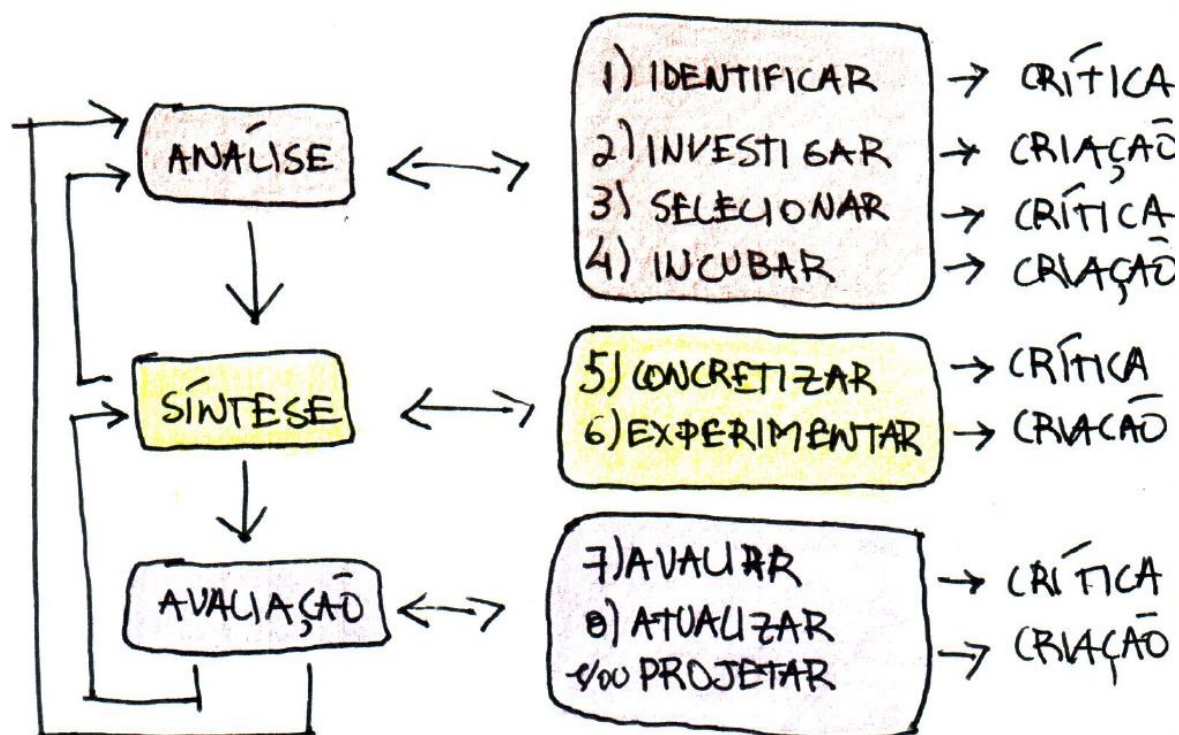
TABELA 2 - AS TRÊS FASES DE LAWSON (2011) E SUA RELAÇÃO COM AS 8 AÇÕES/ETAPAS APRESENTADAS NO ESTUDO DE CHOUERI E MHANNA (2013).

ANÁLISE	<ol style="list-style-type: none"> 1) <i>Identificar</i> e visualizar o contexto ou as suposições desse contexto, assim, a partir dos dados disponíveis é possível formular uma crítica inicial; 2) <i>Investigar</i> por meio de repertório (já consolidado ou inquirido para projetos específicos) permite a mente gerar novas conexões, assim gerar uma etapa criativa; 3) <i>Selecionar</i> é a etapa analítica que acontece quase que em concomitância com a etapa criativa anterior, pois aqui, as soluções mais condizentes vão se destacando e sendo escolhidas naturalmente para avançar em análise e detalhes. 4) <i>Incubar</i> faz parte da natureza exploratória de amadurecer conceitos sem que haja julgamento, ajuda a processar de forma livre, e é a próxima etapa aberta a criatividade depois da investigação.
SÍNTESE	<ol style="list-style-type: none"> 5) <i>Concretizar</i> é a etapa crítica intermediária que filtra as ideias que apresentaram potencial, e que até então são abstratas, para representação e aplicação na prática; 6) <i>Experimentar</i> materiais, a atitude do cliente, testa também a percepção do projetista, é nesta etapa que a abstração ganhar forma;
AValiação	<ol style="list-style-type: none"> 7) <i>Avaliar</i> e julgar, esta etapa utiliza os conhecimentos acumulados para verificar, deduzir e refletir criticamente sobre as soluções apresentadas, relacionando aos problemas identificados; 8) <i>Atualizar e/ou projetar</i>, dentre todas, esta é a fase que contém mais ação prática, e a que o projetista já está quase especialista no projeto em desenvolvimento, melhor do que ninguém ele sabe das necessidades demandadas. Nessa etapa de projeção, novos palpites podem surgir, o que poderia resultar um reinício do processo ou o retorno a alguma das fases anteriores.

FONTE: ADAPTADO DE LAWSON (2011) E CHOUERI E MHANNA (2013).

Para complementar os conceitos supracitados, a **Figura 5** demonstra de maneira simplificada as fases de Lawson (2011) e ações de Choueiri e Mhanna (2013).

FIGURA 5 - AS TRÊS FASES DE PROJETO SEGUNDO LAWSON (2011) E SUA RELAÇÃO COM AS 8 AÇÕES/ETAPAS APRESENTADAS NO ESTUDO DE CHOUERI E MHANNA (2013).



FONTE: ADAPTADO DE LAWSON (2011) E CHOUERI E MHANNA (2013).

Também é destacável o momento único na história do processo de projeto em que o extenso uso da tecnologia aumenta a rapidez, a compatibilização entre os projetos e a dinâmica como um todo. Segundo Nimón (2007), a Geração Y6 vivencia o mundo através das ferramentas tecnológicas e considera celulares e internet como indissociáveis de sua própria existência. Assim, os projetistas dessa geração aprenderam novas habilidades a partir do uso de ferramentas assistidas por computador, em especial a interação com modelos em 3 dimensões (3D), que permitem interação em tempo real (D'SOUZA; YOON; ISLAM, 2010). Dessa forma, houve significativa interferência no modo de pensar e desenvolver projetos.

⁶ Pessoas que nasceram em ou depois de 1980 (NIMON, 2007).

2.1.2 Abordagens projetuais

Explorar as fases do processo de projeto e as habilidades demandadas aos projetistas, também é possível olhar o processo de projeto sobre o ponto de vista da abordagem projetual. A abordagem projetual pode ser um elemento norteador do desenvolvimento do projeto. Por exemplo, através da participação dos envolvidos em um processo participativo, ou pode ser uma abordagem mais conceitual que toma partido de conceitos de sustentabilidade e eficiência energética. O desenvolvimento do projeto é conduzido para além das necessidades específicas do objeto, dessa forma conceitos adicionais são acrescentados ao processo.

Tudo isso gera a necessidade de um viés da criatividade, que conduz a solução de problemas para abordagens inovadoras. Assim sendo, atualmente, há termos de pesquisa comumente ligados ao processo de projeto, alguns populares são: i) processo participativo; ii) *design thinking*; iii) *design thinking process*; iv) *lean thinking (target value design)* (LUCK, 2007; HANSEN; REINAU, 2006; DORST, 2011; RAZZOUK; SHUTE, 2012; GOLDSCHMIDT, 1994; KOCA; ULUENGİN, 2014).

i) O processo participativo tem grande relação com o *design* inclusivo, podendo ser abordado em algumas etapas do processo de projeto com a finalidade de beneficiar o diálogo entre projetistas e usuários (LUCK, 2003), mas principalmente de reduzir erros na tomada de decisões (KOWALTOWSKI *et al*, 2006). Esse é um tópico relevante para a comunidade do *design* no mundo todo (TOKER, 2007), e apesar de ser uma disciplina de difícil aplicação, no Brasil também existe crescente interesse em pesquisas relacionadas ao processo participativo em arquitetura (DELIBERADOR, 2016). Também tem crescido o uso de ferramentas *web* para atrair a participação popular. Assim, pesquisas sugerem que o largo acesso a internet, especialmente via *smartphones*, pode facilitar e ampliar a participação dos vários atores de interesse no processo de projeto (CARVER, 2011; BUGS; REIS, 2017). No entanto, é importante destacar a importância do planejamento do processo participativo, como também da preparação dos seus facilitadores, sejam eles e-plataformas ou projetistas (LUCK, 2007; HANSEN; REINAU, 2006).

ii) *Design thinking*, por sua vez cresceu em importância graças à área de negócios e tecnologia, pois ambas possuem altos índices de competitividade e pioneirismo, também se tornou uma grande área de pesquisa nas engenharias e arquitetura com influência positiva no século 21 (DORST, 2011; RAZZOUK; SHUTE, 2012). O *Design thinking* possui ramificações na conceituação e existe especial diferença na abordagem entre as áreas de *design* e *business* (LIEDTKA, 2014). Também chamado de reengenharia, o *design thinking* é um conceito que incentiva incorporar o *design* na forma de pensar por meio inovação criativa na geração de soluções de problemas, em especial problemas complexos; é um sistema inovador que valoriza relações entre *design* e pessoas que normalmente não seriam pensadas, e convida o projetista a sair do ateliê para pensar fora da caixa (BROWN; KATZ, 2010).

iii) A teoria e a prática do processo de projeto criativo – *design thinking process* –, se caracteriza pelo auxílio de algumas técnicas e instrumentos. Alguns conceitos e ferramentas do pensamento criativo podem, facilmente, ser relacionadas ao processo de projeto em arquitetura, como por exemplo: montar *equipes multidisciplinares* como forma de garantir visões de diferentes especialidades, ou mesmo diferentes áreas do conhecimento (KATZ; BROWN, 2010); uso da *visualidade intuitiva* como técnica de raciocínio visual e meio de encontrar respostas, e assim, sem preconceitos, inicia a criação através da forma, é possível associar essa técnica ao uso de analogias na concepção (GOLDSCHMIDT, 1994; KOCA; ULUENGİN, 2014).

iv) Outra abordagem projetual é a filosofia *lean thinking*, que prega o descarte de tudo que não agrega valor ao projeto por meio de uma mentalidade enxuta (PICCHI, 2003). Uma ferramenta de gerenciamento do *lean thinking* é o conceito *target value design* que usa como partido criativo a relação do custo com o valor gerado na construção (OLIVA; MELO; GRANJA, 2015). Uma lista de pelo menos 17 princípios (BALLARD, 2011) regem o processo de projeto do *target value design*, na sequência há uma apreciação do resumo delas: o cliente é membro participante de todas as etapas; há destaque para a importância de realizar um estudo de viabilidade, no caso de realizado, as partes responsáveis pelo projeto (projetistas, construtores, clientes e usuários), avaliam a efetividade do projeto; o ciclo de vida da edificação é considerado; os custos e cronograma não devem ser violados; flexibilidade dos objetivos para dar espaço a inovação; frequente atualização do custo do projeto para

garantir entendimento verdadeiro e atualizado da equipe. Assim, esses conceitos, sob o ponto de vista do custo, trabalham o alto controle de todas as fases do processo a partir do reflexo que as mesmas geram no aumento da exequibilidade, como também a redução de subjetividade do projeto.

Todos os temas abordados neste sub tópico se conectam em diferentes escalas. É coerente afirmar que essas abordagens podem conduzir de forma positiva o desenvolvimento do processo de projeto. Entretanto, é importante destacar que as equipes de projeto precisam se preparar para o uso desses conceitos através de estudos, testes, projetos pilotos, dentre outros treinamentos.

2.1.3 Ferramentas de auxílio ao processo de projeto

Em geral, ferramentas de auxílio ao processo de projeto podem ser encaixadas/qualificadas em três grupos gerais: a) ferramentas específicas (por especialidade); b) metodologias que servem o projeto a partir de *checklists*; c) ferramentas digitais de auxílio via computador. Esses grupos de instrumentos também podem ser híbridos e auxiliar de forma simultânea, pois, por exemplo, uma a) ferramenta específica para auxiliar a aplicação de conceitos de conforto ambiental pode ser estruturada por meio de um b) *check list* ou por meio de c) *software*. Ferramentas influenciam, em diferentes níveis, o resultado do projeto (CELANI; GODOI; RODRIGUES, 2007; MORAES; GRANJA; RUSCHEL, 2015). Assim, o objetivo do projetista deve ser escolher as ferramentas mais apropriadas, que sejam compatíveis com o seu processo de projeto.

2.2 ILUMINAÇÃO APLICADA À ARQUITETURA

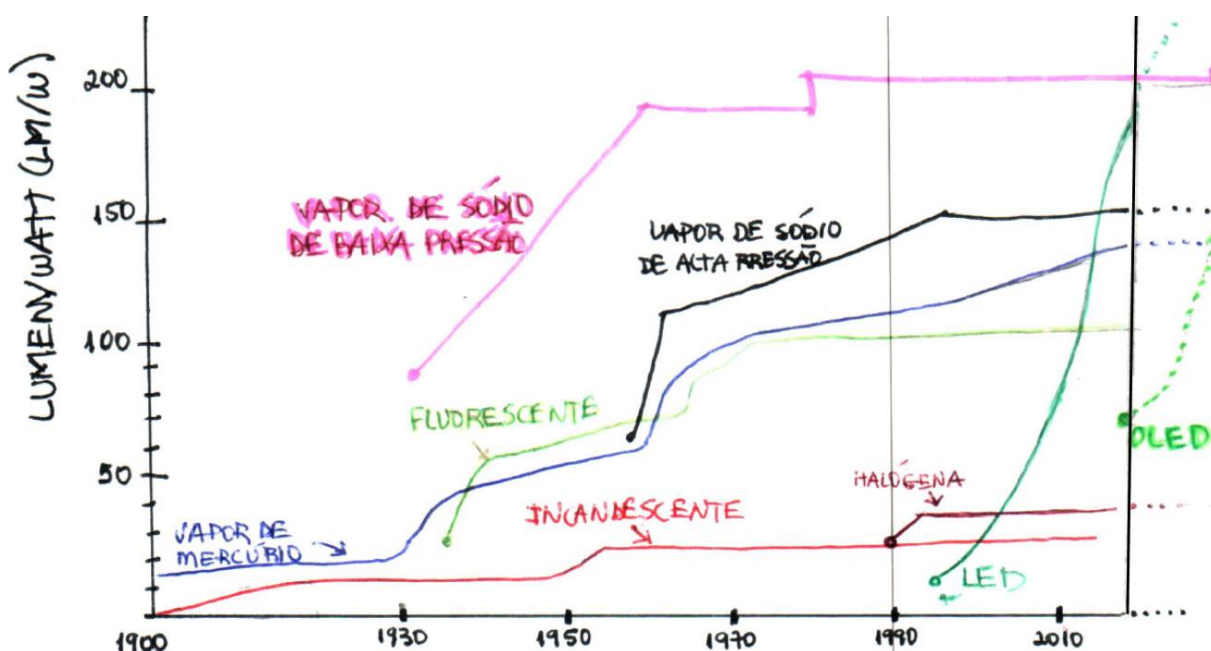
2.2.1 A criação do *lighting design*

Desde a década de 1920 inúmeros projetistas afirmam que a luz é o novo material do século XX, dentre eles os *lighting designers* Joachim Teichmüller⁷ e

⁷ Engenheiro de iluminação, presidente do instituto alemão de tecnologia da iluminação na Universidade de Karlsruhe em 1926 (NEUMANN, 2010).

Stanley McCandless (BRANDSTON, 2010; NEUMANN, 2010). Entre as décadas de 1930 e 1970 o mercado de iluminação para arquitetura cresceu, tanto o de projetos, como de produtos. Este mercado se estabelecia à medida que novas tecnologias iam surgindo, visto que a eficiência das soluções disponíveis crescia ao passo que aumentava a quantidade de lúmens emitidos por watt consumido. O **Gráfico 1** demonstra que nesse período a eficiência das fontes luminosas mais que quintuplicou, se comparado aos anos 1900, e continuaria em crescente ascensão até os anos 2010. Assim, com o aumento da eficiência e a variedade de soluções, a iluminação elétrica aplicada a arquitetura também se tornou mais acessível e barata (NEUMANN, 2010).

GRÁFICO 1 - EFICIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE LÚMENS POR WATTS CONSUMIDO PARA DIFERENTES TIPOS DE FONTES LUMINOSAS



FONTE: ADAPTADO DE ARCHITECTURAL FORUM *apud* NEUMANN, 2010 E BAIN (2017)

Normas técnicas e recomendações de instituições da área também influenciaram a maneira de projetar iluminação. Dessa forma, é provável que normas técnicas tenham promovido tanta influência quanto as evoluções tecnológicas exerceram nos projetos (BRANDSTON, 2010; NEUMANN, 2010). A **Tabela 3** mostra que a recomendação de watts por m^2 teve o seu número mais alto em 1972 com 58,88 W/m^2 . Segundo Lan (1977), essa diferença acompanhou a capacidade técnica e econômica de cada período.

TABELA 3 - EVOLUÇÃO DOS NÍVEIS DE ILUMINAÇÃO RECOMENDADOS (LUX) E OS RESPECTIVOS WATTS POR METRO QUADRADO PARA ESCRITÓRIOS TÍPICOS.

Ano	Nível mínimo de iluminação recomendado pela IES (média para os anos 1981 + 1990)	Watts por m2
1913	20	0,54
1936	100	8,93
1949	320	29,39
1966	480	44,13
1972	750	58,88
1981	430	27,23
1990	350	16,47

FONTE: ADAPTADO DE MIDWEST ENERGY EFFICIENCY ALLIANCE (*apud* BRANDSTON, 2010)

Os dados da tabela acima são referentes às mudanças das recomendações ocorridas num período de aproximadamente 80 anos. Ainda que a atividade humana nesse período tenha se apropriado de ferramentas que demandam níveis distintos de iluminação— como uso computadores —, é importante destacar que as características da visão humana não sofreram essa variação brusca.

No Brasil, a primeira norma sobre iluminação foi a NBR 5413 – Iluminação de Interiores, com última revisão em 1992, foi substituída em 2013 pela NBR ISO/CIE 8995-1 Iluminação de Ambientes de Trabalho – Parte 1. Esta nova norma detalha melhor as recomendações para diferentes ambientes. Por exemplo, onde a antiga NBR 5413 generalizava que escritórios deveriam ter entre 500 e 1000 lux, a nova NBR ISO/CIE 8995-1 aponta 300 lux para arquivos e circulações, 500 lux para estações de trabalho em computador e 750 lux para desenvolvimento de desenho técnico. Outras diferenças significativas entre uma norma e outra e são apresentadas na **Tabela 4**.

TABELA 4 - QUADRO COMPARATIVO ENTRE AS NORMAS NBR 5413 E NBR ISO 8995-1

Assunto	NBR 5413	NBR ISO 8995-1
Idade	A idade era um fator importante no projeto. Era apresentada uma grade dividida em três grandes grupos de idade: inferior a 40 anos, entre 40 e 55 anos e acima de 55 anos	Não contempla
Índice de ofuscamento	Não contempla	É uma das grandes inovações da nova norma. É abordado o ofuscamento direto, o ofuscamento refletido e são indicados valores de referência. A

		norma preocupa-se também com o controle de ofuscamento. São definidas salas-padrão para controle de ofuscamento
Refletância	Era dividida em três grandes grupos: até 30%, de 30% a 70% e acima de 70%	Definiu faixas padrão de refletância para teto, paredes, pisos e planos de trabalho
Dificuldade e Precisão da Tarefa	Dividida em três grandes grupos: Sem importância, Importante e Crítica	É contemplada juntamente com o ofuscamento, o índice de reprodução da cor e a Iluminância, com valores de referência para as principais tarefas e ambientes
Índice de Reprodução da Cor	Não contempla	Sugere que o fabricante de cada lâmpada forneça os valores
Área de Tarefa e Entorno imediato	Não contempla	A área de tarefa foi definida como a área onde a tarefa é executada e o entorno imediato como uma zona de 0,5 metros ao redor do plano da tarefa. Especifica valores que podem ser diferentes para área e entorno
Manutenção	Não contempla	O anexo D trata da manutenção do sistema de iluminação. A norma explica o que deverá ser considerado em uma manutenção, como depreciação de lâmpadas, manutenção de luminárias e de superfícies da sala, e dá exemplos de quais devem ser os fatores de manutenção em função do tipo de ambiente e da periodicidade de limpeza
Grade de Cálculos	Não contempla	O anexo B recomenda critérios para elaboração de projetos em softwares com as diferentes geometrias, recomenda espaçamento entre lâmpadas para diferentes tamanhos diferentes de salas
Uniformidade	Não contempla	Recomenda que seja superior a 0,7
Temperatura da Cor	Não contempla	Recomenda, em determinados ambientes, temperatura mínima da cor

FONTE: ADAPTADO DE GIACOBBO (2014).

2.2.2 Alguns dos pioneiros do *lighting design* e comentários sobre os seus processos de projeto

Juntamente com o crescimento do mercado de iluminação, profissionais de projeto começaram a se especializar no tema. Um dos nomes de destaque no início desse período foi Stanley McCandless, importante profissional da primeira geração de *lighting designers*, ele era devotado à iluminação de teatro, mas influenciou, sobretudo, a arquitetura (CRUZ, 2002). Para a iluminação cênica ele escreveu livros marcantes usados até hoje como referência: “*A Syllabus of Stage Lighting*” de 1931 e “*A Method of Lighting the Stage*” de 1947. McCandless ministrou uma disciplina em 1957 na Universidade de Yale, intitulada “*Iluminação para arquitetos*”, onde destacou que a luz pode ser considerada um material tão estrutural quanto o tijolo, o aço ou

mesmo o concreto, justificando que é necessário projetar com a luz, da mesma forma que se projeta com esses materiais (BRANDSTON, 2010).

A visibilidade da arquitetura e do *design* de interiores também cresceu nesse período como reflexo da grande aceitação da arquitetura moderna. Grandes nomes do modernismo convidaram *lighting designers* para planejar a iluminação de seus projetos. Provavelmente as parcerias mais icônicas entre o *lighting design* e o modernismo na América, foram com o *lighting architect* Richard Kelly. Kelly foi um dos mais significativos pioneiros, e deu suporte aos principais nomes da arquitetura moderna em seu país à sua época, como por exemplo Philip Johnson (Casa de Vidro em New Canaan, 1949) e Mies van der Rohe (Seagram Building, incluindo seu restaurante Four Seasons⁸, 1958 e Eero Saarinen – Aeroporto Internacional de Dulles, em Washington, 1963) (MAILE, 2002). Kelly, arquiteto por formação, começou a atuar como *lighting designer* em 1935, ele foi essencial para a arquitetura moderna nos EUA (ERCO, 2007).

Neumann (2010) destaca que, mais que outros *lighting designers*, Kelly valorizava o registro do processo de projeto. Essa característica se consagra por meio da documentação de croquis e projetos, registrados por ele no desenvolvimento do processo com cada cliente. A maior evidência são os arquivos de Kelly, hoje propriedade da Biblioteca da Universidade de Yale, que totalizam mais de 92 caixas, nas quais estão 765 projetos, 145 rolos largos de desenhos em *blueprint*, além de mais 25 caixas com conteúdo pessoal e profissional, dentre estes, planejamentos e agendas com anotações diárias da rotina de Kelly entre os anos de 1948 e 1977.

Kelly em 1940, a partir de uma teoria pessoal sobre a função da luz, definiu que o projeto de iluminação tem três funções primordiais: organização visual, conforto visual e personalidade (NEUMANN, 2010). A organização visual do *design* trata da ênfase atribuída a cada elemento que compõe o projeto, e se, eles ajudam a formar ambientes ou cenas. O conforto visual por sua vez trata de garantir que cores, texturas e contrastes atendam as necessidades da visão humana de forma equilibrada. O

⁸ Kelly ganhou em 1964 o Prêmio “*Collaborative Achievement*” do Instituto Americano de Arquitetos (AIA, sigla em inglês) pela contribuição ao projeto do Edifício Seagram e seu restaurante Fours Seasons, projeto arquitetônico de Mies van der Rohe, (ERCO, 2007).

terceiro elemento, a personalidade, aborda o caráter atribuído ao projeto, o estilo, o sentimento que o projetista imprimiu no projetado para que o espaço tenha uma personalidade específica.

Em 1952 em palestra intitulada *Lighting as an Integral Part of Architecture* realizada para membros do *American Institute of Architects*, da *Society of Industrial Designers* e da *Illuminating Engineering Society of North America*, na cidade de Cleveland, Richard Kelly falou sobre a necessidade de compatibilização da iluminação natural com a artificial, e destacou que o projeto de iluminação deve ser elaborado em conjunto com o projeto de arquitetura (KELLY, 1952).

Nessa mesma ocasião, Richard Kelly acrescentou à sua primeira teoria seis qualidades da iluminação que um *lighting designer* deve dominar para desenvolver seus projetos: intensidade, brilho, difusão, luminosidade espectral, direção e movimento. Outro acréscimo foi a definição de três tipos de luz passíveis de uso na arquitetura: foco fulgurante; luminescência ambiente; e jogo de cintilações. Segundo recomendação do próprio Kelly, esses efeitos são instrumentos para evidenciar a beleza da arquitetura, e geralmente um tipo de luz é aplicada de forma predominante no espaço. Para ilustrar cada um desses tópicos ele deu exemplos da aplicação a partir do uso da luz natural e da luz artificial (Kelly, 1952).

Sobre iluminação natural, Kelly destacou: foco fulgurante é a luz que entra pela janela sobre seu móvel favorito promovendo um foco de luz de uma iluminação de tarefa; para a luminescência ambiente, o exemplo de uma parede de museu, que poderá receber ali inúmeras composições, ou um teto que permite a luz do sol passar, gerando ele próprio uma relação com o infinito do céu; o jogo de cintilações pode ser ilustrado pela luz do sol no movimento de um riacho, ou mesmo em um espelho d'água (KELLY, 1952).

Para iluminação artificial, Kelly usou dos mesmos princípios para descrever efeitos que podem ser aplicados na arquitetura a partir de fontes artificiais de luz. Um exemplo de foco fulgurante é a função de dar destaque a um elemento, que pode acontecer a exemplo do uso da estratégia do canhão de luz usado no teatro contemporâneo, hoje

disseminado no mercado através de projetores com diferentes ângulos, cores e potência. A luminescência ambiente, pode ser representada pela variedade de cenas que o ciclorama⁹ permite criar a partir da mudança da luz, hoje esse instrumento costuma ser aplicado por meio automações que permitem programar cenas a partir de diferentes combinações das fontes de luz em um mesmo sistema de iluminação. O jogo de cintilações, a fim de estimular o espírito é representado pela Times Square a noite e sua iluminação majestosa. Este último conceito foi vastamente reproduzido desde que Kelly criou essa teoria, por exemplo pelo uso de cores e neon na arquitetura, a *lighting designer* Mokoto Ishii¹⁰ teve bastante sucesso na aplicação dessa teoria (KELLY, 1952).

A partir de uma sequência temporal, outro especialista em iluminação que contribuiu muito para as reflexões teóricas sobre projeto foi Willian M. C. Lam, também estadunidense com formação em arquitetura no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) em 1949. Após sua formatura, Lam esteve 10 anos em uma pequena fábrica própria desenvolvendo suas ideias por meio da fabricação de luminárias com foco no *design* de custo acessível (LAM PARTNERS, 2017). A partir de 1959 Lam começou a desenvolver projetos de iluminação em seu escritório, além de ministrar aulas de iluminação em Harvard, ele publicou os livros *Perception and Lighting as Formgivers for Architecture* em 1977 e *Sunlighting as Formgivers for Architecture* em 1986, que viriam a se tornar leitura seminal na área (LAM PARTNERS, 2017).

Em seu primeiro livro, Lam destacou que os espaços que costumam ter uma iluminação agradável, são os que foram executados ajustes finos da iluminação a partir do alto detalhamento do layout; exemplos são “igrejas, museus, lojas e

⁹ “Fundo curvo, geralmente pintado de cor clara, sobre o qual são projetadas tonalidades de luz que possibilitam a criação de efeitos de céu ou de infinito, ou sua integração no ambiente pretendido pelo cenário. O ciclorama pode ser fixo ou móvel e ocupa toda área ao fundo do palco” (PALCO BH, 2017).

¹⁰ Japonesa, de 1965 a 1967 trabalhou em empresas européias de luminárias, e ao retornar ao Japão em 1968 montou escritório próprio de *lighting design*, pioneiro no Japão. Ativo até os dias atuais, o *Motoko Ishii Lighting Design* em Tsukuba, o festival de *Luz-up* de Yokohama e Japão Flora 2000. Motoko Ishii foi uma das primeiras a utilizar luz colorida em aplicações externas (ARCHITECTURAL, 2010).

restaurantes, em que os objetos de interesse são devidamente enfatizados pelo ambiente luminoso” (LAM, 1977, pg. 12). Assim como outros especialistas, Lam defendia que conceitos são mais importantes para o desenvolvimento de um bom projeto do que alta tecnologia e normas.

A partir da teoria de Lam é possível fazer a seguinte analogia: se estamos em um museu em busca de uma obra específica, nossos olhos serão atraídos por ela, independente se há um foco luminoso destacando-a. Sob esse conceito, Lam defendia a ideia de que instinto o humano atribui mais valor a objetos de interesse (LAM, 1977). Assim, Lam preconizava a percepção humana e o conforto visual no desenvolvimento de seus projetos. Em 1967 ele fez uma grande contribuição conceitual na área apresentando 7 conceitos importantes de serem considerados no processo de projeto:

1. “Baixos níveis de iluminação não causam dano ocular orgânico. [...]. Considerações de conforto e desempenho, portanto, definem melhor os critérios para a iluminação.
2. Um ambiente confortável, agradável e relevante é tão importante quanto o desempenho visual na determinação das condições de boa iluminação.
3. Em vez da *footcandle*¹¹ - comumente usada, mas inadequada, pois é apenas uma medida da quantidade de luz – recomenda-se o desenvolvimento de um índice de desempenho correlacionado a qualidade com a quantidade.
4. Qualidade, em vez de quantidade, é a chave para uma boa iluminação. Uma pequena melhora na qualidade do ambiente luminoso produz melhor desempenho visual do que um grande aumento na intensidade. (...).
5. [...] se tratando de tarefas variadas [...]. Se a maior parte da área – iluminada – satisfizer os critérios de intensidade durante a utilização mais frequente, a iluminação deverá ser considerada satisfatória.
6. Para salas com distribuição de tarefas não uniforme, a prática britânica recomenda um nível moderado de iluminação geral, combinada com luz suplementar local sobre trabalhos que exigem tarefas extraordinariamente difíceis ou especializadas, este item tem preferência a sistemas de iluminação uniforme.
7. Além disso, rejeita-se a prática atual de especificar um nível mínimo de iluminação para uma sala inteira, com base na possibilidade de uma tarefa visual crítica que pode ser realizada de vez em quando em algum lugar naquela sala. Em vez disso, foi acordado que a probabilidade da ocorrência de tal tarefa e sua duração deve ser analisada com realismo antecipadamente e os espaços devem ser iluminados para tarefas visuais críticas somente se tais tarefas forem, sem dúvida, as tarefas

¹¹ Atualmente usa-se *lux* como referência.

predominantes a serem realizadas em tal espaço”¹² (LAM, 1977, pp. 76 e 77).

Os estudos de Lam dão destaque especial para uma nova forma de tocar o processo de projeto, forma essa que leva em consideração aspectos qualitativos, a partir das necessidades biológicas humanas e do meio ambiente. No período de publicação do livro, 1977, a IES – *Illuminating Engineering Society* apenas recomendava parâmetros quantitativos (LAM, 1977), somente a partir das décadas de 1990 esta instituição viria investir publicações que valorizassem aspectos qualitativos, e nos dias atuais é referência no processo de projeto de iluminação aplicada à arquitetura. Marieta Millet também destacou em sua obra que o uso da luz na arquitetura pode revelar aspectos qualitativos do espaço, como experiências e significados (MILLET, 1996).

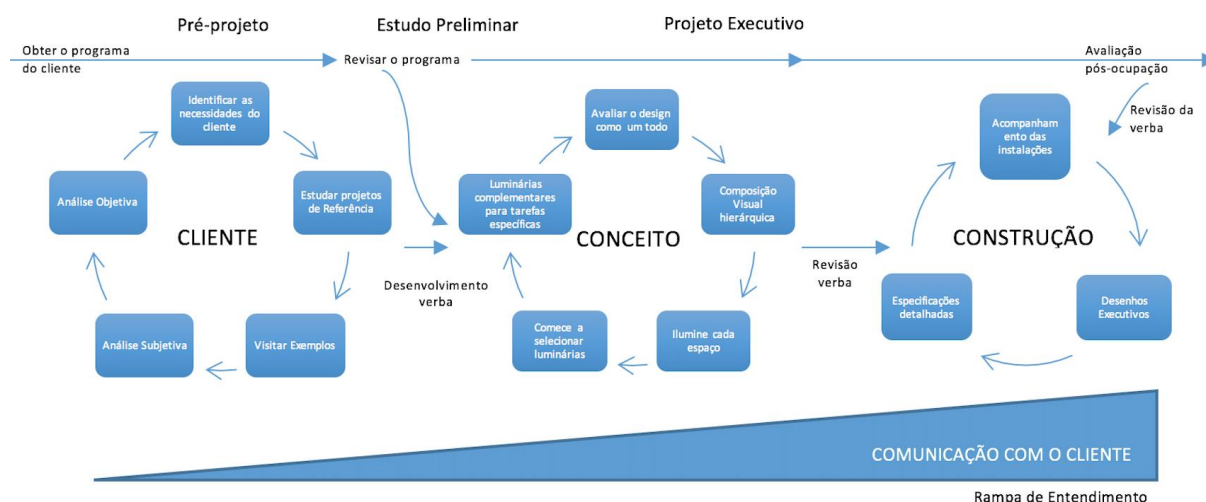
Outro *lighting designer* que teorizou sobre aspectos qualitativos da iluminação foi Howard Brandston. Seu principal discurso foi que o projetistas necessitam treinar o olhar para aprender a ver. Pertencente à segunda geração de *lighting designers* nos EUA, Brandston iniciou sua carreira em iluminação cênica sob a tutela de McCandless (BRANDSTON, 2010). Em 2008, após mais de 50 anos de carreira, lançou um livro “*Learn to See. A Matter of Light*”, que dois anos depois seria publicado no Brasil, com o título “*Aprender a Ver, A Essência do Design da Iluminação*”¹³. No livro, Brandston, objetivou transmitir o que deve ser a essência de um bom projeto de iluminação: o tratamento da luz como parte integrante da arquitetura, um elemento que, embora não ocupe espaço, é uma realidade tridimensional.

Em seu livro, Brandston (2010) demonstrou um modelo de processo de projeto em três fases: pré-projeto, estudo preliminar e projeto executivo. Estas se aproximam da realidade do projeto de arquitetura. As atividades dentro do estudo preliminar são específicas de projetos de iluminação (**Figura 6**).

¹² Tradução livre da autora, texto original no ANEXO 1.

¹³ A tradução para o português foi realizada por Paulo Sergio Scarazzato, orientador desta pesquisa.

FIGURA 6 - PROCESSO DE DESIGN DA ILUMINAÇÃO POR KEVIN SIMONSON E DETALHADO POR BRANDSTON



FONTE: BRANDSTON (2010).

A principal semelhança entre Kelly (NEUMANN, 2010), Lam (1977), Brandston (2010), Millet (1996), e a própria Illuminating Engineering Society (2008), é de que todos consideram que projetos de iluminação não devem apenas atender dados quantitativos e normas, mas que projetos de iluminação devem levar em consideração critérios qualitativos da luz.

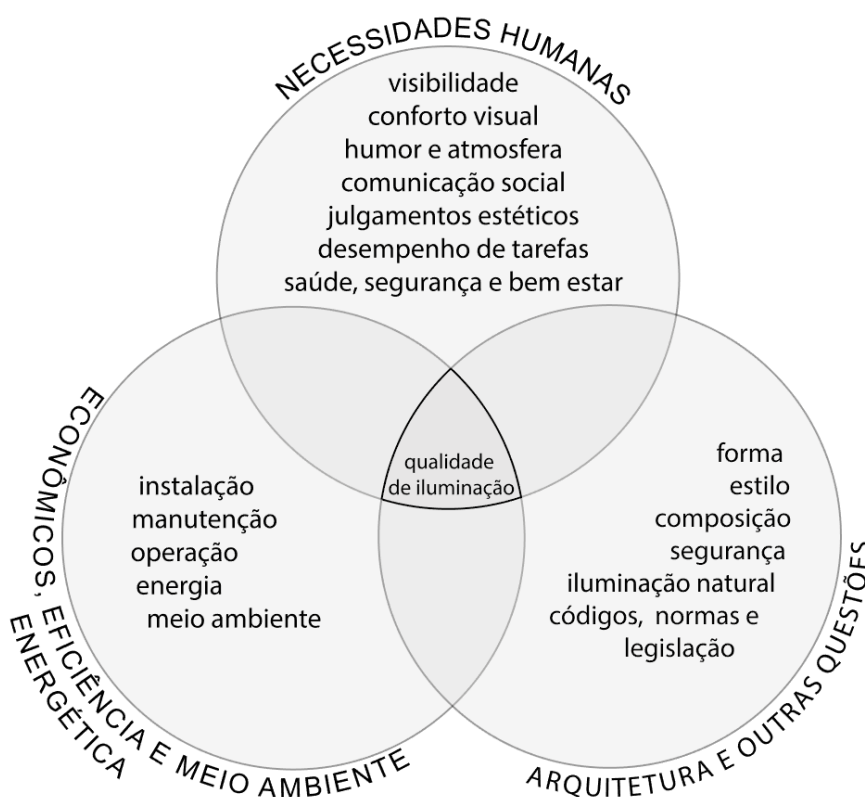
2.2.3 Recomendações de instituições de interesse para o *lighting design*

A IES – *Illuminating Engineering Society* é uma instituição de destaque no fomento do *lighting design*, dentre várias publicações de interesse, destaca-se “*A guide to designing quality lighting for people and buildings*” (ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY, 2008). Neste livro a principal contribuição se dá através da apresentação visual e simplificada sobre qualidade de iluminação. Conforme reproduzido na **Figura 7**, as recomendações sobre Qualidade de Iluminação da IES são uma importante referência para entender o processo de projeto em iluminação, pois mostram que qualidade de iluminação não depende apenas de um destes princípios, mas sim da relação entre eles no desenvolvimento do projeto. Esses princípios projetuais são apresentados a partir de três áreas (**Figura 7**), a) necessidades humanas, b) aspectos econômicos, de eficiência energética e ambientais e c) arquitetura e outras questões relacionadas à arquitetura.

Os princípios de *necessidades humanas* podem ser baseados nas percepções do espaço através da visibilidade, conforto visual, humor, atmosfera, comunicação social, segurança, bem-estar e até em julgamentos estéticos (IES, 2008). Dessa forma, a iluminação deve promover segurança adequada e eficiência para desenvolver suas atividades com a precisão demandada (IES, 2000).

Para os *aspectos econômicos, de eficiência energéticas e ambientais*, as recomendações abordam características funcionais do programa, tais como, instalação, manutenção e operação dos sistemas de iluminação, energia e meio ambiente (ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY, 2008). Sistemas de iluminação desenvolvidos com boa relação custo-benefício e concebidos a partir de conceitos de eficiência energética, possibilitam ao gestor mantê-lo com facilidade e de forma sustentável. Como consequência, a boa manutenção garante que com o passar do tempo o desempenho do sistema não seja alterado de forma negativa, assim esses aspectos estão ligados diretamente à economia e o meio ambiente.

FIGURA 7 - QUALIDADE DE ILUMINAÇÃO: INTERSEÇÃO DAS NECESSIDADES HUMANAS, ASPECTOS ECONÔMICOS E AMBIENTAIS, E ARQUITETURA E OUTRAS QUESTÕES¹⁴.



FONTE: ADAPTADO DE ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY (2008).

No item seguinte, *arquitetura e outras questões relacionadas*, são destacadas características referentes à arquitetura como forma, estilo, composição, luz do dia, e outras questões relacionadas à edificação, como segurança, códigos, normas e legislação. Segundo o guia, os equipamentos de iluminação devem se integrar à arquitetura, sendo que em alguns casos eles podem, inclusive, ficar ocultos à visão dos usuários; Questões relacionadas à segurança e uso da luz do dia – que é farta no Brasil –, também são itens importantes, que devem ser levados em conta nos projetos (ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY, 2008).

Embora diferentes abordagens sobre iluminação sejam possíveis, o grande desafio para o profissional da luz, o *lighting designer*, é conciliar os tópicos

¹⁴ Tradução livre da autora.

pertencentes a cada um dos três círculos da **Figura 7**. Que, por sua vez, não deve ser entendida como fechada em si mesma, mas passível de arranjos, inclusões ou mesmo exclusões de itens, a depender da complexidade do projeto.

No Brasil uma atitude notável foi a da Associação Brasileira de Arquitetos de Iluminação (ASBAI) na criação do Manual de Escopo de Projetos e Serviços Luminotécnicos, que faz parte de um projeto lançado em 2000 pelo SECOVI-SP (Sindicato de Empresas de Compra, Venda, Locação e Administração de Imóveis Residenciais e Comerciais de São Paulo), que desenvolveu 14 manuais¹⁵. Em 2011, ano da segunda edição, foram computados 100 mil downloads, referente aos 14 manuais, o que mostra a adesão da comunidade profissional à iniciativa do SECOVI-SP. O objetivo dos manuais é servir de referência para prestadores de serviços e clientes no momento do contrato, e assim disponibilizar um escopo básico para prestação de serviço na construção civil. No entanto eles se mostraram úteis também como uma ferramenta de apoio ao processo de projeto. O manual de iluminação sugere seis fases de desenvolvimento para projetos de iluminação. Cada fase possui etapas, algumas recomendadas como obrigatórias e algumas como opcionais a depender do escopo do projeto (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ARQUITETOS DE ILUMINAÇÃO, 2010):

- Fase A: concepção do produto.
- Fase B: definição do produto.
- Fase C: identificação e solução de interfaces.
- Fase D: projeto de detalhamento.
- Fase E: pós-entrega do projeto.
- Fase F: pós-entrega da obra.

O manual não recomenda questões projetuais, mas recomendações simples e diretas. Este manual traz recomendações referente a documentos e produtos a serem gerados para o cliente. O manual é gratuito, e acessível através do *site* do

¹⁵ Os 14 manuais são: arquitetura e urbanismo; acústica; coordenação de projetos; impermeabilização; instalações elétricas; luminotécnica; ar condicionado e ventilação; automação e segurança; estrutura; infraestrutura esportiva; instalações hidráulicas; paisagismo; revestimentos; e vedações;

projeto¹⁶. Também é possível elaborar propostas comerciais para clientes utilizando como partido as fases e as etapas recomendadas¹⁷ no manual.

2.2.4 *Lighting Designers* Pioneiros no Brasil

No Brasil, muitas vezes a iluminação não é objeto de projeto específico, e costuma ficar a cargo apenas de pontos elétricos especificados por engenheiros eletricitistas. Deste modo, aumenta a demanda por especialistas em iluminação aplicada à arquitetura.

Em 1950, a Philips transferiu o técnico Libbe Smit – funcionário desde 1940 – da Holanda para o Brasil, onde pretendia expandir sua participação no mercado. Segundo Floresta (2000), até então, os profissionais da área trabalhavam de forma intuitiva, os projetos eram pouco elaborados e superficiais, o que contribuiu para Libbe Smit se destacar. Ele desenvolvia cálculos inserindo conceitos físicos da luz, além de desenvolver novos produtos para o mercado. Libbe Smit foi grande militante na regulamentação do setor no país. Foi presidente do subcomitê de iluminação aplicada e presidente da Comissão Brasileira de Eletricidade, divisão da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), posto no qual deu enorme contribuição para a elaboração das primeiras normas brasileiras de iluminação (FLORESTA, 2000). Além dessa contribuição, ele foi o responsável pela formação de novos profissionais da iluminação, como é o caso dos engenheiros Isac Roizenblatt e Gilberto José Corrêa da Costa (MAIO, 2007). Libbe Smit continuou em atividade mesmo depois de sua aposentadoria, em 1976, ministrando palestras e aulas em empresas e faculdades.

Isac Roizenblatt, engenheiro eletricitista que iniciou sua carreira na Philips do Brasil em 1968, atesta que Libbe Smit, seu gerente na empresa, contribuiu não apenas com sua formação como também com a de outros profissionais de iluminação, como o arquiteto e *lighting designer* Ladislao Pedro Szabo, já falecido, e o engenheiro Gilberto Corrêa da Costa, professor e autor de livros sobre iluminação (MAIO, 2007).

¹⁶ <http://www.manuaisdeescopo.com.br/Manuais>

¹⁷ <http://www.manuaisdeescopo.com.br/Manual/Proposta/1455>

O primeiro profissional brasileiro a se dedicar ao *lighting design* de modo independente, não vinculado a nenhuma indústria de lâmpadas e/ou luminárias, foi o arquiteto Lívio Levi. Na segunda metade de década de 1950 foi o responsável pelo projeto de iluminação da Sinagoga da Comunidade Israelita Paulista, em São Paulo e, no início da década de 1960, de vários edifícios públicos de Brasília (SCARAZZATO, 2016). Com sua morte prematura aos 40 anos de idade, em 1973, assumiu seu escritório a então estagiária Esther Stiller, que era também sua aluna no curso de arquitetura da Universidade Presbiteriana Mackenzie, em São Paulo. Esther Stiller não só deu continuidade e finalizou os projetos de seu mestre, como constituiu seu próprio escritório especializado em projetos luminotécnicos (FIGUEIROLA, 2005), de forma sólida desde então.

Mônica Lobo, arquiteta de formação, começou sua história na iluminação na década de 1980 no escritório de Esther Stiller, este enquanto Gilberto Franco também era sócio. Na sequência esteve vinculada a Lumini como projetista de iluminação, mas no ano de 1997 fundou seu escritório, LD Studio¹⁸, com rápida ascensão graças a sua experiência acumulada e sensibilidade natural (CORREA, 2015). A LD Studio também acumula prêmios concedidos a projetos de iluminação primorosos, como a iluminação da – Barroca – Igreja da Lapa dos Mercadores no Rio de Janeiro e da Igreja de São Francisco da Pampulha em Belo Horizonte, ambos concebidos pelo *Illuminating Engineering Society*. Porém, o mais destacável nos projetos é a sutileza em como os conceitos são aplicados. É possível identificar uma linguagem mais elegante¹⁹, discreta²⁰, industrial²¹, complexa²² ou mesmo simples nos projetos executados. Também é recorrente nos projetos desenvolvidos a necessidade de criar sistemas e luminárias autorais (CORREA, 2015). O escritório de Monica Lobo atualmente é um dos escritórios mais conceituados na área no Brasil.

Entre as décadas de 1980 e 1990, novos profissionais da iluminação no Brasil começam a entrar em cena e ganhar destaque por seus trabalhos. Hoje, o *lighting*

¹⁸ <http://www.ldstudio.com.br/>

¹⁹ Apartamento Ipanema 2, Rio de Janeiro (CORREA, 2015);

²⁰ Casa da Música, Rio de Janeiro (CORREA, 2015);

²¹ Museu do Futebol, São Paulo (CORREA, 2015);

²² Restaurante Mee, Rio de Janeiro (CORREA, 2015);

design no Brasil já pode ser considerado consolidado. Assim, também contribuíram para a história da profissão: Carlos Fortes, Gilberto Franco, Antônio Carlos Mingrone, Guinter Parschalk, Marcos Castilha, Cláudia Torres, entre outros. Outros profissionais participaram e participam do desenvolvimento do *lighting design* no país, no entanto, pouco se produziu de conhecimento formal sobre. Dessa forma, a maior semelhança entre todos os brasileiros, além do processo autodidata de é a falta de registro de seus processos de projeto e da atuação profissional como um todo.

3 MATERIAIS E MÉTODO

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O objetivo geral da pesquisa foi desenvolver um modelo de processo de projeto de iluminação artificial aplicada à arquitetura. A partir dessa finalidade, a pesquisa foi desenvolvida de forma exploratória, descritiva (GIL, 2002) de ordem intelectual, com o propósito ampliar as fronteiras do conhecimento do tema em questão – o processo de projeto de iluminação artificial aplicada à arquitetura. Na sequência será descrito os procedimentos de coleta de dados.

3.1 FASE II: COLETA DE DADOS

Esta parte da pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de colher dados de fontes primárias. Segundo Mattar (2005) dados primários tem o designo de responder questões específicas da pesquisa da qual fazem parte, a fim de alimentá-la com informações que, por nunca terem sido coletadas, não estão disponíveis nas bases de dados. A coleta de dados foi dividida em duas etapas, uma quantitativa e uma qualitativa. Assim, foi realizado aplicação de questionário eletrônico para caracterização da amostra (item 3.1.1) e realização de estudos de casos (item 3.1.2), quantitativo e qualitativo, respectivamente.

3.1.1 Questionário eletrônico²³ – caracterização da amostra

Para realizar o primeiro contato com os profissionais de interesse, idealizou-se a aplicação de questionário amostral²⁴. Esta metodologia é definida por Babbie (2001) como tipo de questionário que coleta dados a partir de uma amostra, objetivando conhecer certa característica da população estudada. A população de interesse foram os *lighting designers* brasileiros, profissionais que desenvolvem projetos de iluminação aplicada à arquitetura; e a característica que se desejou conhecer desses profissionais foi: o processo em projetos de iluminação desenvolvido

²³ A metodologia de desenvolvimento do questionário é apresentada em detalhes no **Apêndice 2 – Iluminação aplicada à arquitetura: processo de projeto** (artigo aceito na revista Gestão de Projetos, ISSN 1981-1543) e **Apêndice 3 – E-survey no entendimento das características dos projetistas de iluminação no Brasil** (artigo publicado nos anais do I SEMCAC, Disponível em: <<http://ulbra-to.br/semcac/edicoes/2017/artigos>>).

²⁴ Foi escolhido a plataforma *SurveyMonkey* por oferecer elaboração e coleta de dados de forma gratuita para pesquisas de até 10 questões

por eles em seus escritórios. Como não se sabe exatamente a população de *lighting designers* no Brasil, tão pouco sua divisão nas regiões do país, foi definido que a amostra seria não probabilística²⁵.

A partir da ideia de ampliar a coleta de dados, estabeleceu-se o uso de questionário eletrônico (*online*), a ferramenta escolhida foi a plataforma *SurveyMonkey*²⁶. Essa ferramenta foi escolhida por oferecer elaboração e coleta de dados de forma gratuita para pesquisas até 10 questões. Assim, foi aberto consulta para todo o Brasil, e aplicado nos meses de fevereiro e março de 2017. Com relação à forma de contato, foi enviado o endereço eletrônico (*link*) de acesso, seguido de breve resumo sobre os pesquisadores, a origem do questionário, o público-alvo e seus objetivos. Tais informações foram enviadas para *e-mails* de entidades da área (e solicitado que encaminhassem para seus associados/contatos), e divulgado em grupos temáticos de arquitetura e iluminação nas redes sociais. A revista Lume Arquitetura²⁷ também o compartilhou em sua *Fanpage*²⁸ e o enviou para seus contatos via *e-mail*. Pela forma como foi montado e pelo modo de acesso e de envio das respostas, foi assegurado o anonimato aos profissionais e/ou empresas respondentes. Na sequência, na **Tabela 5**, segue o questionário, conforme apresentado aos escritórios.

Os resultados estão disponíveis nos Apêndices 2 e 3²⁹ e serviram para definir o perfil da amostra de interesse para a próxima fase, o estudo de caso. Dessa forma, a amostra definida foi: possuir formação em arquitetura; dedicar-se exclusivamente à iluminação; e serem proprietários-titulares do escritório que atuam.

²⁵ Atualmente, a população brasileira de profissionais especialistas em iluminação é desconhecida, assim, não foi possível definir a amostra percentual.

²⁶ www.surveymonkey.com.br

²⁷ A revista Lume Arquitetura é referência na promoção da profissão de *Lighting Designer*.

²⁸ Página na rede social *Facebook*.

²⁹ **Apêndice 2 – Iluminação aplicada à arquitetura: processo de projeto** (artigo aceito na revista *Gestão de Projetos*, ISSN 1981-1543) e **Apêndice 3 – E-survey no entendimento das características dos projetistas de iluminação no Brasil** (artigo publicado nos anais do I SEMCAC, Disponível em: <<http://ulbra-to.br/semcac/edicoes/2017/artigos>>).

TABELA 5 - QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO CONFORME APRESENTADO AOS PROFISSIONAIS E ESCRITÓRIO DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO

Questionário para profissionais e escritórios de iluminação

*10 minutos é o tempo estimado para preenchimento

Essa pesquisa visa colher informações do processo de projeto de escritórios dedicados a projetos de iluminação, a fim de caracterizar e conhecer possíveis demandas. No entanto, esse questionário não objetiva colher dados pessoais, e sim da categoria como um todo. As informações coletadas serão utilizados de forma despersonalizada para fins de projeções e elaboração de artigo científico.

INFORMAÇÕES GERAIS DO ESCRITÓRIO

* 1 Informações gerais e composição do escritório

Percentual da atividade iluminação. [Exemplo: 80% (das atividades são relacionadas a iluminação)]

Ano de fundação do escritório

Cidade/Estado

Tempo de atuação (em anos) do projetista responsável

Nº de Arquitetos

Nº de Desenhistas

Nº de Designers

Nº de Engenheiros/Tecnólogos

Nº de Estagiários

Outros funcionários. Comentários (opcional)

Continua na próxima página...

- 2 Das categorias abaixo, elenque da maior para a menor, as mais frequentes no portfólio do escritório/empresa:

⋮	Residencial
⋮	Comercial
⋮	Corporativo
⋮	Hotelaria
⋮	Educacional
⋮	Institucional e/ou público

- * 3 Quais das etapas abaixo fazem parte dos projetos do escritório?

	Sim	Não	Parcial
Levantamento de dados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Programa de necessidades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estudo de viabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estudo Preliminar/Anteprojeto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Projeto executivo/detalhamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pós entrega do projeto (afinação de lâmpadas; estudo pós ocupacional etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Em caso de outras fases (especifique). Comentários (opcional)

- * 4 Quais das ferramentas abaixo são utilizadas no processo de projeto?

	Sim	Não	Parcial
Checklists	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Guias e/ou manuais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Software para representação e simulação 3D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Códigos, normas (ex.: NBRs; ISO;) legislação e certificações (ex.: Procel Edifica; LEED; etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Outro (especifique)

Continua na próxima página...

ROTINA DO ESCRITÓRIO E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

- * 5 Quais tópicos abaixo são considerados para desenvolvimento dos projetos de iluminação do escritório?

	Sim	Não	Parcial
Estética	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Forma, estilo e composição	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desempenho de tarefas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Visibilidade e conforto visual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luz do dia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Humor, atmosfera e comunicação social	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Segurança, saúde e bem-estar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consumo de energia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Meio ambiente e sustentabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Instalação dos equipamentos/sistema especificados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manutenção e operação dos equipamentos/sistema especificados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Em caso de outras considerações ou comentários sobre a pergunta (especifique)

ROTINA DO ESCRITÓRIO E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

- * 6 Quais problemas são enfrentados na realidade dos projetos de iluminação?

	nunca	raramente	frequentemente	sempre
Interferência/alterações não planejadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recursos insuficientes para o escopo do projeto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Projeto de iluminação é contratado em fases avançadas do projeto de arquitetura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Norma e legislação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dificuldade de acesso publicações técnicas, repertório técnico, e etc., em virtude de idioma ou de recursos financeiros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Outro (especifique)

3.1.2 Estudo de caso

Em pesquisas que envolve contato direto com pessoas, como estudo de caso, o primeiro passo deve ser levantar as exigências do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade, no caso (CEP-Unicamp). Deste modo, após levantar a documentação exigida, foi protocolado via Plataforma Brasil³⁰ o Projeto de Pesquisa para apreciação do comitê. Após atividades comuns ao processo, o primeiro parecer foi liberado sobre a viabilidade da pesquisa, onde haviam solicitações de adaptação do projeto de pesquisa e a principal delas era a exigência de que a identidade dos profissionais participantes no estudo de caso deveria ser mantida em total sigilo – a proposta inicial divulgaria nomes dos projetistas. Na sequência, definido o sigilo dos envolvidos nos estudos, e realizado todas as adaptações solicitadas, um novo protocolo foi realizado e este teve o parecer aprovado liberado para coleta de dados.

Dessa forma, o estudo de caso é uma importante ferramenta de investigação para as ciências sociais. Foi escolhido para esta pesquisa porque tem a capacidade de: coletar dados em documentos não tratados; coletar evidências empíricas por meio de observação direta de situações de interesse; eventos contemporâneos; e entrevistas com pessoas que estão envolvidas diretamente nas atividades³¹ (GIL, 202; YIN, 2015;). Assim, a metodologia do estudo de caso é o instrumento de pesquisa ideal para coleta de dados de diferentes fontes.

Esta metodologia também possibilita a realização de múltiplos estudos de caso, o que permite verificar diferentes pontos de vista. Segundo Yin (2015), para que múltiplos casos tenham relação entre si é necessário definir a unidade de análise (podendo ser: indivíduos de um mesmo grupo ou área de atuação, o papel desempenhado por esse (s) indivíduo (s), organizações, comunidade ou até mesmo uma nação), na sequência é necessário escolher os casos, como também delimitar estes casos.

³⁰ <http://plataformabrasil.saude.gov.br/>

³¹ Diferindo da pesquisa histórica, que trata de dados que não podem ser observados ou não existem pessoas vivas relevantes para relatar retrospectivamente um “passado morto” (YIN, 2015).

3.1.3 Protocolo de estudo de caso

O Objetivo do protocolo é organizar as atividades e garantir que os objetivos da pesquisa, referentes aos estudos de caso, sejam alcançados. Também é propósito do protocolo garantir a validade do estudo por meio da replicabilidade.

Para coerência e limitação do estudo, foi definido que os profissionais de interesse para pesquisa deveriam: possuir formação em arquitetura; dedicar-se exclusivamente à iluminação; e serem proprietários-titulares do escritório que atuam. Não foi um critério limitador, mas também buscou-se profissionais com níveis distintos de experiência (em anos), de tal modo seria possível agregar ao trabalho informações a partir de gerações diferentes. Portanto, o estudo de caso tipo, e unidade de análise, é um arquiteto(a) especialista em iluminação – ‘arquiteto *lighting designer*’ ou arquiteto *designer* de iluminação –, que atue exclusivamente com iluminação aplicada à arquitetura e seja proprietário titular do escritório do qual atua. A Tabela 6 apresenta as principais definições do protocolo de estudo de caso.

TABELA 6 - DEFINIÇÕES DO PROTOCOLO DE ESTUDO DE CASO

Etapas essenciais	Definições desta pesquisa
1. Questão do estudo de caso	Como ocorre o desenvolvimento de projetos de iluminação (processo de projeto)?
2. Objetivo do estudo de caso	Conhecer a prática profissional de projetos de iluminação.
3. Unidade de análise	Arquiteto(a) especialista em iluminação, que atue exclusivamente com iluminação aplicada à arquitetura e seja titular do escritório do qual atua;
4. Número de casos	Múltiplos casos;
5. Coleta de dados	Questionário eletrônico; entrevista; análise de evidências identificadas nas entrevistas;
6. Análise dos dados	Descritiva e qualitativa;

3.1.3.1 Critérios estabelecidos para a coleta de dados

Segundo Yin (2015), quanto mais operacional o roteiro do estudo de caso melhor. Na sequência são apresentados os critérios operacionais de pesquisa.

1. Uso de questionário eletrônico como pré-entrevista;
 - a. Dois questionários – **Apêndice 4 e 5** – para serem aplicados antes da entrevista presencial (o questionário utilizado para caracterização

da amostra (Tabela 5) foi adaptado e utilizado para elaboração dos Apêndices 4 e 5).

i. O primeiro questionário foi responsável por levantar dados gerais dos participantes (APÊNDICE 4):

1. Informações gerais e composição do escritório: Nome do escritório; Região geográfica (cidade e estado); Percentual de atividades dedicadas à iluminação; Ano de fundação do escritório; Composição da equipe³² e a formação dos colaboradores; 2. Currículo do projetista responsável: Nome; Formação acadêmica (ano de conclusão); Tempo de atuação do projetista (em anos); experiência profissional (lugares em que trabalhou e etc.); 3. Tipologia dos projetos realizados: residencial; comercial; corporativo; hotelaria; educacional; institucional e/ou público; 4. Se os profissionais utilizam publicações (livros, manuais, etc.) da IES - *Illuminating Engineering Society*?; 5. Se os profissionais utilizam o documento "manual de escopo de projetos e serviços de luminotécnica" desenvolvido pela ASBAI (associação brasileira de arquitetos de iluminação); 6. Se o escritório ou o titular do escritório possui vínculo com associação ou organização relacionada a iluminação; 7. Qual a frequência na consulta a publicações de iluminação;

ii. O segundo questionário colheu dados sobre o processo de projeto (APÊNDICE 5):

1. Etapas executadas no processo de projeto; 2. Ferramentas utilizadas no processo de projeto; 3. Tópicos considerados no desenvolvimento de projetos, sobre qualidade da iluminação; 4. Problemas enfrentados na rotina projetual; 5. Se o entrevistado relaciona algum dos problemas enfrentados com fases de projeto não executadas; 6. Se o entrevistado relaciona algum dos problemas enfrentados com conceitos de projeto não considerados.

2. Realização de entrevista – tópicos semiestruturados (APÊNDICE 6) - para contato direto com os entrevistados e assinatura do termo de participação na pesquisa (APÊNDICE 1);

3. Parâmetros com os quais os candidatos a estudo foram considerados qualificados:

- a. Candidatos que já tinham significativo material disponível sobre e assim poder explorar antecipadamente a sua atuação profissional;

³² Para estabelecer o porte do escritório.

- b. Por serem múltiplos casos, escolha de candidatos que se adaptam melhor a replicação, seja pela localização ou facilidade de acesso e contato. Por exemplo, foi necessário ter acesso e contato direto com os projetistas e seus escritórios;
- 4. Instrumentos de auxílio na coleta de dados: gravador; computador pessoal portátil; papel; envelopes etiquetados (com o nome dos casos);
- 5. Ambiente e dia para coleta de dados:
 - a. Em relação aos questionários eletrônicos pré-entrevista, foram enviados de tal forma que os profissionais tiveram 20 dias para respondê-los antes da data agendada para entrevista. O dia da entrevista, apesar de sugerido pelo pesquisador, aconteceu conforme disponibilidade dos *lighting designers*. E o local das entrevistas foi no ambiente de trabalho³³.

3.1.3.2 Roteiro de condução da coleta de dados

Este tópico apresenta o roteiro com as principais tarefas que, além de auxiliarem o processo através de uma sequência lógica de aplicação, contribuíram para prevenir situações adversas no momento da coleta de dados.

- a. Ficha de contato dos entrevistados³⁴;
- b. Disponibilidade dos nomes listados para participação na pesquisa.
- c. “Acordo” da pesquisa com os projetistas selecionados e disponíveis, a fim de firmar um acordo entre as partes e apresentar de antemão as necessidades da pesquisa (APÊNDICE 1). O contrato seguiu as

³³ Em experimentos laboratoriais, os sujeitos/objetos, em geral, são tratados em laboratório, para ali desenvolver testes e análises em ambiente controlado. Já nos estudos de caso, os indivíduos costumam ser abordados em seus próprios ambientes. Tal relação se torna mais complexa, porém enriquecida em virtude das inúmeras fontes possíveis de contato. No ambiente profissional – como por exemplo, escritórios, salas de trabalho e arquivos –, o pesquisador deve ser capaz de identificar oportunidades de coletar fatos importantes, como também de tomar decisões inteligentes quanto a eles (YIN, 2015). “Esse processo contrastante de realização da coleta de dados leva à necessidade de procedimentos de campo explícitos e bem-planejados (...)” (YIN, 2015, pg. 92). Deste modo, é importante executar planejamentos e pré-testes antes de aplicar os estudos de caso.

³⁴ Sigilo, conforme recomendação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Campinas (CEP – Unicamp). Número do CAAE: 69155417.4.0000.5404.

exigências do Comitê de Ética em Pesquisa da Unicamp e foi protocolado via Plataforma Brasil.

- d. Envio de questionário eletrônico para pré-entrevista: questionário enviado previamente para levantar informações básicas, preparar o pesquisador e também gerar *insights* sobre os assuntos de interesse a serem tratados (APÊNDICE 4 e 5).
- e. Agendar visita dos pesquisadores no ambiente do profissional para realização de:
 - i. **entrevista**; ii. **indícios que confirme informações fornecidas na entrevista sobre procedimentos e dinâmica do escritório.**
- i. **Entrevista:** deverá ser realizada com o(s) principal(is) projetista(s) do escritório (Roteiro APÊNDICE 6).
- ii. **Indícios que confirme informações fornecidas na entrevista sobre procedimentos e dinâmica do escritório:** para analisar situações no ambiente de trabalho do *lighting designer*, para colher evidências da atividade que a pesquisa pretende explorar (o processo de projeto em iluminação). Esta atividade, preferencialmente, deverá ocorrer na mesma ocasião do item anterior, entrevista.

4 RESULTADOS

4 RESULTADOS

A análise dos resultados do questionário de caracterização da amostra³⁵ além de caracterizar possibilitou a comparação entre aspectos teóricos do projeto de iluminação indicados na literatura temática com a prática profissional. Como consequência, novas questões surgiram e o método utilizado para responde-las foi o estudo de caso, dois questionários – pré-entrevista – e uma entrevista presencial semi-estruturada foram aplicados. Conforme definido na metodologia, o público-alvo dos estudos de caso foram *lighting designers*, todos arquitetos de formação e que atuam exclusivamente com projetos de iluminação.

4.1 PROCESSO DE PROJETO EM ILUMINAÇÃO DE 4 PROJETISTAS (ESTUDOS DE CASO)

Os estudos de caso de arquitetos(as) especialistas em iluminação foram realizados para coletar dados de sua prática profissional. Assim, foram levantados os currículos de 4 profissionais, suas rotinas de trabalho e informações sobre seus processos de projeto. Logo, foram realizados quatro estudos de caso, aqui nomeados de Estudo de caso 1 (C1), Estudo de caso 2 (C2), Estudo de caso 3 (C3) e Estudo de caso 4 (C4). A ordem numérica de apresentação dos resultados dos estudos foi definida a partir da experiência profissional de cada um: o que possui menor experiência em anos C1 e o que possuiu maior o C4. O **Tabela 7** apresenta mais detalhes dos casos e em todos o protocolo foi efetivamente aplicado.

³⁵ Apêndices 2 e 3.

TABELA 7 - ESTUDOS DE CASO SELECIONADOS

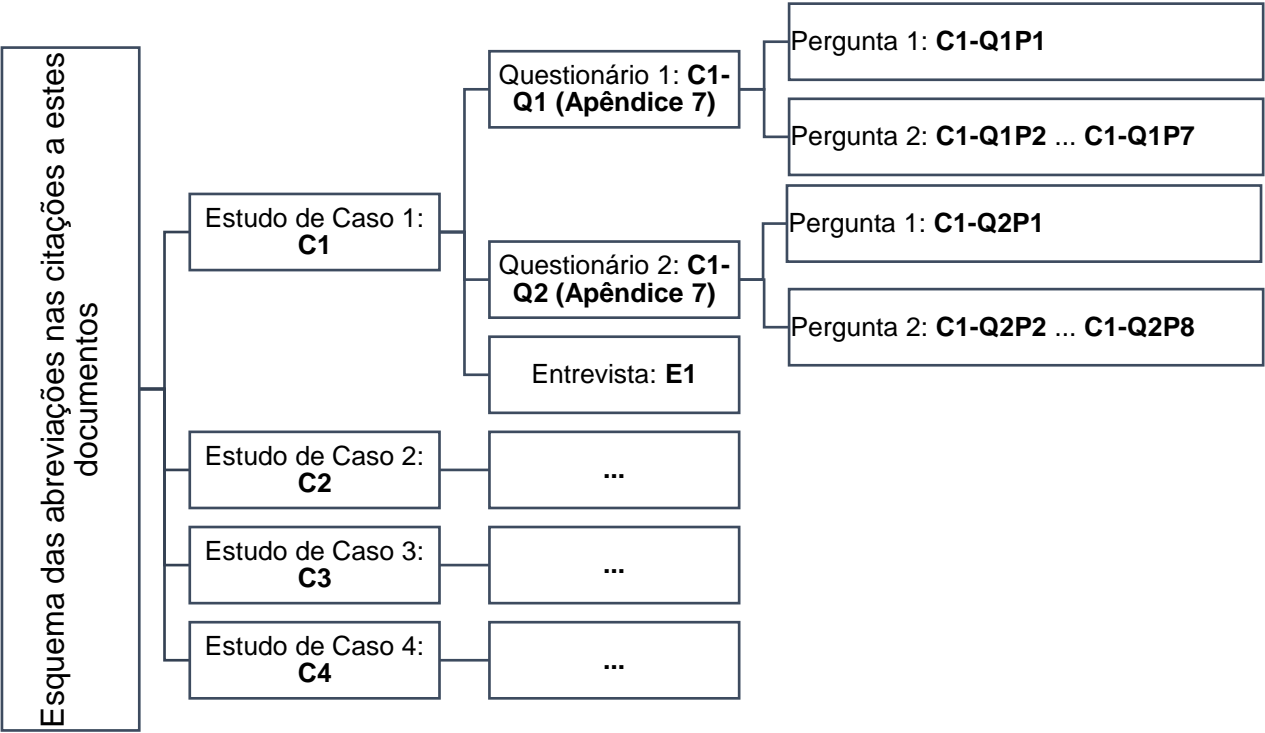
Estudo de caso	Experiência profissional em iluminação	Experiência em anos	Ano de Formação em arquitetura
C1	Pouca*	10	2007
C2	Razoável*	16	1991
C3	Razoável*	18	2000
C4	Muita*	37	1981
<p>Critérios na escolha desses profissionais: Continua na próxima página...</p> <p>a) Formação: em arquitetura; experiência comprovada em iluminação; Portfólio significativo.</p> <p>b) Dedicção profissional exclusiva a projetos de iluminação;</p> <p>c) Cargo: Proprietário do escritório e diretor de projetos;</p> <p>d) Disponibilidade para participar da pesquisa;</p> <p>* Deliberador (2010) classificou a experiência profissional da seguinte forma: 2 a 5 anos, mínima; 6 a 10 anos, pouca; 11 a 20 anos, razoável; mais de 20 anos, muita.</p>			

O estudo de caso foi composto de duas fases: Fase 01 para aplicação de dois questionários eletrônicos (com perguntas fechadas) e Fase 02 para visita, aplicação de entrevista semiestruturada e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme exigido pelo Comitê de Ética em Pesquisa, APÊNDICE 1. No questionário 1 (APÊNDICE 4) o tempo médio de resposta foi 19 minutos. No questionário 2 (APÊNDICE 5) o tempo médio de resposta foi de 8 minutos. O tempo médio destinado a visita e entrevista (Fase 02) foi de 50 minutos cada.

Os resultados dos quatro estudos de caso serão apresentados cada um em tópico/sessão individual, onde os conteúdos serão elencados da seguinte forma:

- Texto discursivo para apresentação do caso estudado, currículo e principais características da atuação profissional. O processo de projeto é abordado – com citações à entrevista e aos dois questionários pré-entrevista (APÊNDICE 7). Entrevistas e questionários foram aplicados em todos os quatro casos. **No texto, todos os entrevistados(as) serão tratados(as) no gênero masculino para imprimir impessoalidade, e conforme recomendação do conselho de ética, impedir a identificação dos(as) entrevistado(as), como também de seu(s) escritório(s);**
- Haverão abreviações referentes as entrevistas e aos questionários no decorrer do capítulo, o detalhamento delas está descrito na **Figura 8**.

FIGURA 8 - ESQUEMA DAS ABREVIATÖES NAS CITAÖÖES AOS RESULTADOS DOS ESTUDOS DE CASO



4.1.1 Processo de projeto: Estudo de Caso 01 (C1)

4.1.1.1 Súmula curricular

Formado em arquitetura e urbanismo em 2007, o C1 possui escritório de projetos de iluminação desde 2014 e é associado a AsBai³⁶ (C1-Q1P1, P2 e P6). Com três anos de atividade, o escritório já ganhou um concurso nacional de projetos e o projetista recebeu destaque na internacional *Illumination Magazine: lighting in architecture* por sua atuação e também como promessa na área (E1). O portfólio do escritório conta principalmente com projetos comerciais como lojas e clínicas, e institucionais como teatros e edifícios públicos (C1-Q1P3).

Antes de graduar-se em arquitetura, o C1 atuou 4 anos como projetista assistente em escritório de iluminação. Depois de formado trabalhou em indústrias de lâmpadas e luminárias antes de abrir escritório próprio (C1-Q1P2). Atua profissionalmente como arquiteto *lighting designer* há 10 anos³⁷ (E1; C1-Q1P1, P2 e P3). Com atuação profissional na região sudeste, o C1 julga que o *lighting designer* está presente, por padrão de mercado, principalmente em obras grandes. Projetos maiores são mais complexos e demandam consulta de especialistas. Assim, segundo o entrevistado, arquitetos costumam consultar o *lighting designer* para dividir responsabilidades.

[...] geralmente quando o *lighting designer* está envolvido são obras grandes, 'tá?'. Porque até mesmo pelo o padrão do mercado e talvez pelas pessoas que me procuram, são obras que já tem uma responsabilidade grande. Porque entenda, um arquiteto não precisa terceirizar nenhum serviço, ele pode fazer tudo, eu sou arquiteto, eu posso fazer tudo, só que se ele terceiriza, ele 'tá' terceirizando responsabilidade [...] (E1).

4.1.1.2 Processo de projeto

Sobre o processo de projeto, o ponto de partida é o primeiro contato para discussão do programa. Apesar de não desenvolver estudo de viabilidade, C1 questiona sobre o orçamento disponível para executar o projeto de iluminação. Essa fase também é a mais participativa. O cliente e seu arquiteto são questionados sobre as informações do projeto que possam ser de interesse para definir o conceito.

³⁶ Associação Brasileira de Arquitetos de Iluminação.

³⁷ Contando com a experiência de 4 anos durante a graduação, o total é de 14 anos de atuação na área.

[...] a primeira etapa é a mais importante, né? Então primeiro eu preciso entender tudo. Qual é o acabamento, ~~e que que é~~ o objetivo, qual é o *budget*, quem é o cliente. Se for um restaurante, qual é o valor do *ticket*³⁸? Tudo. Preciso entender tudo. Aonde ele quer chegar³⁹, se ele quer aumento de vendas, se ele quer valorização de produto, tudo. A partir disso a conversa é com o arquiteto, já passou pelo o crivo do cliente. Então meu cliente... Quem é o meu usuário. Com quem eu lido é o arquiteto... (E1).

Para C1, o conceito é o item mais importante do projeto, razão pela qual ele criou e incluiu uma fase denominada conceito em seu processo de projeto. Identificou como essencial para arquiteto *lighting designer* a criação de valor através da luz. O uso de conceito na elaboração de projeto de iluminação pode ser percebido, por exemplo, em uma loja do tipo *boutique*, “[...] a loja é toda escura, só um ‘foquinho’ em cima do manequim, enquanto que em uma loja de varejo é luz ‘pra’ todo lado, são conceitos diferentes [...]” (E1). Então, por isso, “apresento uma fase chamada de conceito. Conceito é a etapa inicial antes de fazer qualquer desenho CAD⁴⁰” (C1-Q2P2), já que “[...] é sempre muito chato ir ‘pro’ “CAD” antes de defender um conceito” (E1).

A fim de pensar apenas nos parâmetros norteadores de projeto, é objetivo do profissional que o conceito seja definido de forma rápida e criativa. Conforme destaca C1, “[...] eu percebi, depois de muito tempo, que se você não tem um conceito, antes de produto (luminárias), você precisa ter um conceito muito forte [...]” (E1).

Nesse caso o arquiteto substitui a fase “estudo preliminar” pela fase “conceito”, e sua aprovação é seguida pelo anteprojeto. O anteprojeto avança em detalhes técnicos e especificações, passando pela aprovação dos envolvidos – em geral, cliente e arquiteto. Essa forma de tocar o processo de projeto é enxergada pelo *lighting designer* como uma postura também comercial:

Aprovado o conceito eu vou ‘pro’ anteprojeto [...]. O que isso quer dizer? Comercialmente eu ganho tempo, se o cliente não gostar do conceito eu faço outro conceito rápido, se ele não gostar do estudo preliminar eu vou perder outro tempo, outro maquinário, um monte de tempo. Eu gosto de fazer no *photoshop*, gosto de fazer 3D da iluminação, tem várias formas de você apresentar isso (E1).

³⁸ Valor médio gasto pelos clientes daquele estabelecimento.

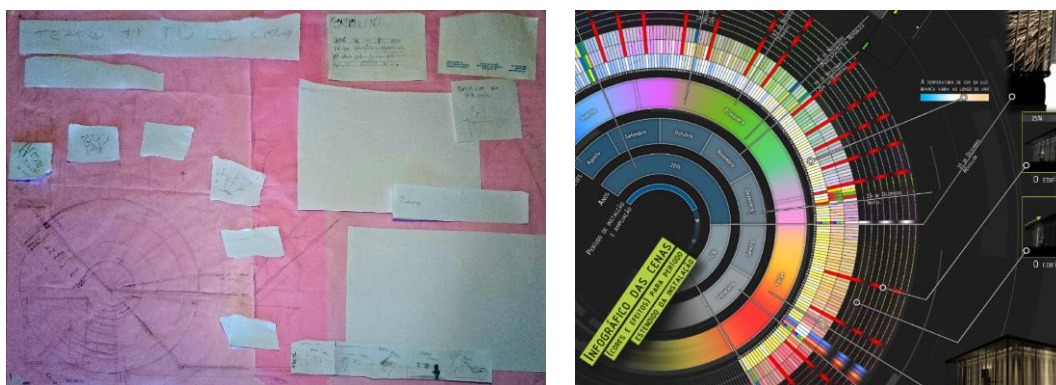
³⁹ O cliente com seu projeto, com seu empreendimento.

⁴⁰ Refere-se ao *software* de desenho AutoCAD.

O projeto executivo é desenvolvido para garantir um produto completo para execução. Mesmo nessa etapa do projeto, altamente técnica, o escritório usa a criatividade para apresentar as soluções de projeto. Na **Figura 9** é apresentado a ideia em forma de croqui e a prancha de apresentação com o infográfico das cenas da iluminação. O contato com o usuário final só acontece em projetos muito específicos, como em empreendimentos da área médica, por exemplo:

A experiência com o usuário final, se for 'numa' loja não existe. Lógico que se for um centro médico, provavelmente eu vou fazer uma pesquisa. Eu, independente do arquiteto, 'pra' saber quais são as necessidades naquele projeto. Eu fiz recentemente um centro de estudos médicos e ia ter uma transmissão de televisão, de cirurgia de crânio – é uma coisa bem específica. Então aí eu fui estudar... É uma transmissão então eu precisava ter um controle de iluminação na sala muito grande porque a televisão emite luz, então como é que o cara quer fazer uma anotação da cirurgia, o cara 'tá' na bancada vendo a cirurgia ali, como é que vai fazer? (E1).

FIGURA 9 - CRIATIVIDADE NA APRESENTAÇÃO DAS SOLUÇÕES. CROQUI DA IDEIA INICIAL (LADO ESQUERDO) E RECORTE DA PRANCHA DE APRESENTAÇÃO COM INFOGRÁFICO DAS CENAS DA ILUMINAÇÃO (LADO DIREITO).



4.1.1.3 Ferramentas de trabalho

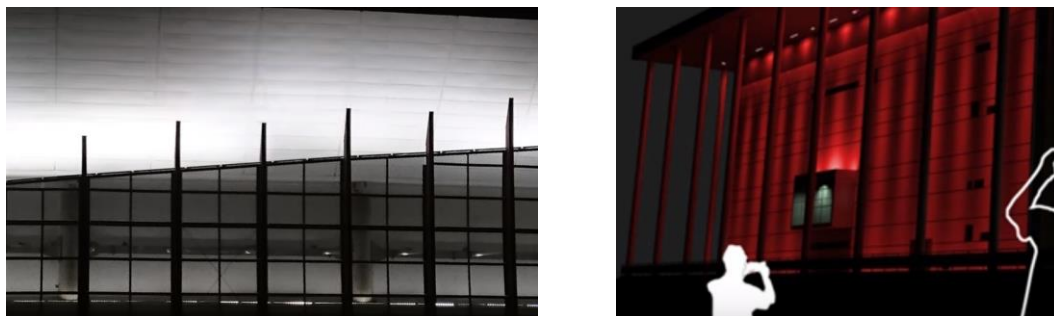
Segundo o próprio profissional, a atuação profissional e o que o diferencia no mercado é baseado em ferramentas que o ajudam a apresentar o projeto: “[...] eu gosto de fazer 3D, *photoshop*, ilustração [...] isso fica visual e isso vende [...], **Figura 10**. Como resultado o C1 afirma: “[...] se meu conceito é muito forte ele vai comprar⁴¹” (E1). “Uso também catálogos de produtos de *design*⁴², que no processo criativo dão característica a arquitetura do espaço” (C1-Q1P7). Ainda sobre publicações o projetista destacou no Questionário 1 as suas preferidas:

⁴¹ O cliente.

⁴² Exemplo: o pendente tolomeu, além da função de iluminar, acrescenta estética e estilo ao espaço.

Revista L+D, Lume Arquitetura, mondo arc e Lighting Magazine, mas a fonte principal são as revistas digitais e matérias via twitter/midium/linkedin. O último livro que comprei neste ano (2017) chama-se Super Lux, e é editado pela Thames & Hudson [...] (C1-Q1P7).

FIGURA 10 - IMAGENS VIRTUAIS TRABALHADAS PARA APRESENTAR CONCEITO



Sem dúvida, os recursos disponibilizados pelos *softwares* são usados a seu favor. A gestão dos arquivos digitais e documentos é realizada na aplicação *Google Drive*, ferramenta esta que recentemente se demonstrou útil e simples de usar: “[...] organizo todos os documentos no *Google Drive* e também uso para compartilhamento e gestão de arquivos com os outros interessados do projeto”. Na fase de conceito, C1 tem preferência pelo resultado final de imagens 3D desenvolvidas no *software Lightscape* e para edição de imagens o *software photoshop*. Os cálculos realizados na fase de anteprojeto são desenvolvidos no *DIALux* e *Lightscape*. As plantas, cortes e detalhes técnicos são produzidos no *AutoCad*. C1 cita no Questionário 2:

Apresento uma fase chamada de Conceito. Uma etapa inicial antes de fazer qualquer desenho CAD. Conceito aprovado vamos “pro” desenho. Desenhos 2D e 3D: Autocad; Desenho 3D (de vez em quando): 3D Studio; Cálculos: Dialux; Cálculos com apresentação bonita, quase sempre: Lightscape (C1-Q2P2).

A relação que este jovem profissional tem com *softwares* e ferramentas digitais ajudam a expressar a sua atuação profissional. Como exemplo, ele apresentou pranchas e um vídeo (postado na plataforma *YouTube*) que foram desenvolvidos para um concurso do qual o escritório foi vencedor. O vídeo e as pranchas continham desenhos semi realistas, desenhos 2D e 3D em sequência animada, como também croquis com apelo estético e a explicação do conceito do projeto.

4.1.1.4 Outras questões

Outras variáveis que podem fazer parte do processo de projeto do C1 é a aplicação de conceitos como sustentabilidade e eficiência energética. Ele cita:

“Sustentabilidade sempre [...]” (E1), para demonstrar que naturalmente esse conceito vai ser incorporado. Além disso, esses requisitos podem ser impostos pelo contratante a partir do interesse em certificações. Segundo C1, essa necessidade deve ser analisada, e o profissional precisa ter senso crítico na tomada de decisões, a fim de beneficiar o projeto, o cliente e a sociedade.

[...] acho que a eficiência energética é um mote muito bacana, eu acho que a gente tem que ir nesse objetivo, mas não adianta a gente também defender isso com unhas e dentes. [...] LEED, por exemplo, é um conselho emitido por alguém. Quem são essas pessoas? E qual o interesse disso? [...] eu tô do lado oposto do que todo mundo fala, mas é que isso é realmente um pensar diferente em cima das coisas que são impostas (E1).

Normas e recomendações de instituições como a IES são uma referência para o projeto, e não devem ser tratadas como *checklist* (C1-Q1P4; C1-Q1P5; C1-Q2P3 e C1-Q2P4). Mas, devem ser interpretadas e incorporadas ao projeto. Um material de referência é a ISO /CIE/ABNT 8995. “[...] é um balizador. É importante seguir” (E1). Apesar de, em geral, não haver fiscalização sobre o cumprimento disso, os arquitetos *lighting designers* têm isso como ferramenta de projeto, que atender as normas é básico. Nota-se a preocupação do profissional em atender aos requisitos estipulados pelo cliente ou pelas normas, porém, o profissional determina que é preciso ir muito além para desenvolver projetos de qualidade.

Outra questão abordada por C1 é que o processo de criar marcas tem grande relação com o processo de projetar iluminação. O que o fez buscar conhecimento sobre o processo criativo de *branding*⁴³ e o usa como forma de abordagem projetual. A principal lição absorvida do processo de criação de marcas foi a importância de gerar valor, deste modo, de gerar valor com a iluminação.

Eu pesquisei muito sobre processo criativo, como é o processo criativo das empresas, como é de branding, criação de logomarca, como é a pesquisa, como é a de arquitetura e como é que eu posso fazer isso em iluminação. Como é que eu posso agregar valor a uma marca em branding com iluminação, em arquitetura, isso tudo respeitando o conceito. Isso tudo foi pensando, como é que pode ser realizado. Isso dentro da minha empresa (do seu processo de projetar) (E1).

⁴³ “*Branding* consiste no conjunto de atividades que se destinam exclusivamente a gestão de uma marca, atuando desde a sua concepção e continuamente ao longo do seu desenvolvimento”. Disponível em: < <https://www.significados.com.br/branding/>>. Acesso em: 01 dez 2017.

4.1.2 Processo de projeto: Estudo de Caso 2 (E2)

4.1.2.1 Súmula curricular

O profissional do Estudo de Caso 2 (E2), se formou em arquitetura em 1991, e passou a dedicar-se à iluminação por volta do ano 2001, assim sendo, completou 16 anos de experiência em *lighting design* em 2017. Durante a graduação de arquitetura não imaginava que isso seria uma especialidade e nem que um dia trabalharia na área, era algo muito distante e específico. “Na época da faculdade, não imaginava trabalhar com iluminação, quando se falava de iluminação nos anos 70 e 80, ser iluminador era trabalhar no teatro. [...] não tinha isso de você fazer projeto de iluminação, não se ouvia falar” (E2). O conhecimento sobre iluminação é na grande maioria baseado na prática profissional: “A minha formação, especificamente em iluminação é quase totalmente autodidata” (E2).

O entrevistado é responsável e coordena os projetos do escritório e uma equipe de mais dois arquitetos assistentes, um designer e uma pessoa responsável pelo administrativo. O escritório também contrata outros projetistas conforme a demanda de projeto aumenta.

O C2 entrou nesse mercado de iluminação de forma não intencional. Como arquiteto era convidado para fazer projetos relacionados a indústria do entretenimento, como bares e casas noturnas, que o aproximou de um mercado ligado mais ao cenário. “[...] fiz umas empreitadas de luz cênica, fiz projetos de luz de casa noturna, de bares, repara, só o que era mais ligado ao cenário chamava para fazer esse tipo de projeto” (E2) – bares, restaurantes, teatro, casa de shows.

O arquiteto lembra que um projeto marcou o início do escritório como ele é operado hoje com total dedicação a iluminação: um convite para projetar a iluminação de uma residência no litoral paulista entre os anos 2000 e 2001. O convite apresentou um mercado novo e mostrou que os clientes que os clientes o enxergavam como um projetista que entendia de iluminação. O bom resultado, e a demanda por novos projetos demonstrou oportunidade nessa área.

Eu diria assim, eu coloco esse projeto dessa casa como o início do escritório, propriamente dito, desse formato de trabalho, de processos de projeto. Aí depois disso, um outro projeto bem emblemático assim,

que foi bacana, que 'tá' no meu site até hoje, é o *de um grande bar*⁴⁴, esse foi um projeto que começou também em 2001 'pra' 2002. Daí pra frente os projetos dessa área começaram a surgir e fomos nos especializando cada vez mais nisso (E2).

Nesse mesmo período, segundo o profissional, começou a surgir mais cursos de extensão na área. Mas, ainda assim seu crescente interesse por mais conhecimento tinha de ser suprido das mais diferentes formas:

Aí nessa época, fim dos anos 90, anos 2000, foi uma época que começou a ter mais cursos, tiveram os da Philips, eu fiz alguns... eu 'tava' sempre pesquisando, material, olhando catálogo, sempre tive interesse de devorar qualquer material, qualquer coisa de luz e tal (E2).

4.1.2.2 Processo de projeto

O momento da contratação do escritório varia pelo tipo do cliente. Em projetos residenciais a procura pelo projeto de iluminação ocorre nas fases iniciais do projeto de arquitetura. Em projetos maiores, de incorporadoras, em geral procuram em uma fase mais tardia, após o projeto de instalações elétricas, limitando as possibilidades do projeto de iluminação.

"Varia muito (a fase da obra em que o escritório é contratado pelo cliente), por exemplo, tem casos que o pessoal chama a gente ainda na fase preliminar, estudo preliminar, tem casos aí que a gente entrou, principalmente para incorporação, que já 'tava' o projeto executivo, teve casos inclusive que chamaram a gente teve que trabalhar em cima de pontos elétricos já existente, não é incomum não. É mais comum, assim, a parte de residencial chamar mais antecipadamente, e é mais comum incorporação já procurar a gente em uma etapa mais avançada (E2).

Em relação as atividades relacionadas ao desenvolvimento de projetos, segundo o C2, o primeiro passo do processo de projeto é o contato com o ambiente a ser iluminado por meio de desenhos, visitas e principalmente em conversa com cliente e seu arquiteto. Depois de entendido o projeto, um conceito é desenvolvido por meio do estudo preliminar e apresentado para aprovação. Depois de aprovado é desenvolvido o anteprojeto, o que o C2 nomeia de projeto básico.

"[...] você recebe um projeto de arquitetura e outros projetos... tem um *briefing* por parte do arquiteto, as vezes tem com o cliente... aí a gente desenvolve um conceito com uma concentração 'pro' partido do projeto de luz, você apresenta esse conceito, levando 'pra' uma discussão, e com base nisso a gente faz um projeto básico. Geralmente a gente define o sistema, já até avança bastante em termo de detalhes e

⁴⁴ Texto alterado para descaracterizar, e impedir a sua identificação do entrevistado, conforme recomendação do comitê de ética.

soluções 'né?' e aí depois esse projeto ele é entregue e aí ele vai sofrer comentários, existem atualizações de base, revisões, ajustes [...]" (E2).

É nas fases de estudo preliminar (definição e aprovação do conceito) e anteprojeto (elaboração de um projeto básico) que os problemas de projeto são questionados e solucionados. No anteprojeto, em geral, o projeto de iluminação está avançado, as soluções são amplamente discutidas e avaliadas pela equipe.

"Muitos casos, essa parte que te falei do conceito e do projeto básico, é a parte que a gente praticamente define o que é mais importante, de onde realmente sai o diferencial, dali 'pro' executivo a gente vai meio que lapidando, ajustando, coisinhas aqui e ali, vai meio que refinando" (E2).

Apenas quando a arquitetura está completamente definida, com a execução avançada, que o projeto executivo é desenvolvido. Mas, ainda assim, algumas vezes o executivo precisa passar por adaptações significativas em virtude de alterações na obra.

"[...] quando a arquitetura já não vai ter mais ajustes, aí a gente emite um executivo e ainda assim na parte de executivo muitas vezes você tem ainda várias revisões e ajustes que são inerentes ao processo brasileiro aí de projetar, de construir e tem muita coisa que muda na obra ou que ainda não 'tava' definido antes, basicamente o processo é esse". (E2)

Na opinião do C2, o principal diferencial do escritório está na fase da criação, no entendimento da arquitetura e como expressá-la através da luz. As etapas conceituais são primordiais para atingir esse resultado.

Um dos diferenciais aqui, foi assim como a gente conquistou espaço, é a **parte de criação, de conceituação, de olhar e interpretar a arquitetura, mergulhar naquela arquitetura, interpretar aquela proposição do arquiteto e aí você propor um *design*** de iluminação que expresse aquilo. [...]. Essa coisa do partido, do conceito, que acho que é o mais importante, que vai dar o diferencial, ela sai nessa fase do conceito e do projeto básico (E2).

Durante a obra além de prestar esclarecimentos sobre o projeto, o escritório faz visitas técnicas e ajustes nas instalações para a afinação das lâmpadas, conforme necessário. "A gente faz o projeto e é como um tipo de acompanhamento técnico, a gente não faz obra, a gente passa lá sempre 'pra' tirar dúvida e depois no final ajustar alguma coisa" (E2).

E aí depois lá no final na fase de instalação, de implementação a gente presta uma assessoria... tirando dúvidas aqui ou passo na obra, aí depois no final as vezes fazer uma afinação de luz (E2).

Segundo o entrevistado, a forma de condução das obras no Brasil, acaba prejudicando o processo de projeto, em especial questões relacionadas a planejamento da construção e compatibilização de projetos. Sobre planejamento, ele destaca que as vezes o projeto de iluminação é contratado em fases avançadas do projeto de arquitetura, e já aconteceu de ser contratado depois do projeto elétrico. Não acontece em todos os casos, porém, nem sempre a equipe de projeto tem a situação ideal de trabalho:

[...] como o projeto caminha *versus* como a obra 'tá' caminhando, e também os prazos que as pessoas estão dispostas a dar para desenvolver o projeto, sabe? Condições que te dão para projetar. Eu vejo, cheguei à conclusão, que os projetistas em geral, 'tô' falando... elétrica, hidráulica, eu assisto... a galera é muito desrespeitada. Nós somos muito desrespeitados, do ponto de vista de condições de trabalho (E2).

Mesmo nos bons projetos – em que a especialidade é reconhecida e valorizada –, a fase mais delicada é a fase de execução: “essa fase é bastante crítica, tem uma pressão, assim, de preço, prazo, essas coisas que é meio surreal e é uma grande dificuldade você fazer o projeto ser implementado dentro da especificação, isso é bastante difícil” (E2). O C2 encontra algumas justificativas: “[...] a iluminação acaba ficando ‘pro’ final e tem pouco prazo” (E2); “Acontece da construtora fazer uma obra por preço fechado, lá no final eles tem que reduzir. E onde? No projeto de iluminação” (E2).

Em relação a dinâmica de atividades do escritório, apesar de haver a figura do chefe coordenador de projetos com mais responsabilidades, a visita demonstrou que a dinâmica de atividades é horizontal. Sem hierarquia rígida, todos tem acesso visual aos computadores de trabalho, as estações de trabalho estão todas em um mesmo ambiente e a mesa de reuniões fica no centro.

4.1.2.3 Ferramentas de trabalho

Em relação às ferramentas de apoio ao processo de projeto o entrevistado relata que não faz parte da metodologia do escritório o uso de *checklists* ou questionários para serem aplicados aos clientes. O que acontece é uma conversa aberta entre os envolvidos para entender as necessidades.

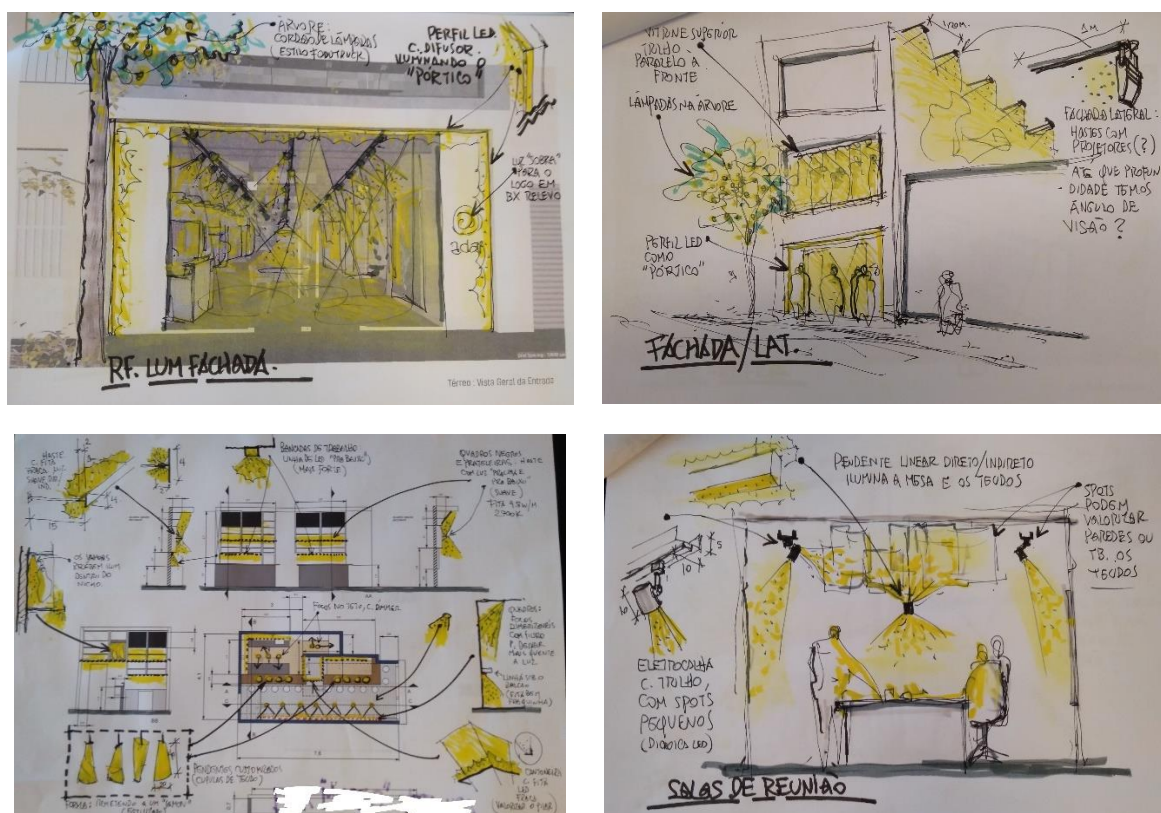
[...] eu não tenho essa metodologia de *checklist*, essas coisas que tem que perguntar ‘pro’ cliente, isso ou aquilo, com padrão. Isso a gente não tem. Tipo assim, eu acho que a coisa começa num papo aí eu com

o cliente, eu com o arquiteto, aí o cara começa a falar e você já começa a falar: “bom, o negócio é mais ou menos por aqui, mais ou menos por ali e tal”, aí a gente vai entendendo o caminho (E2).

Todas as ferramentas utilizadas são essenciais em algum momento do processo. No entanto, as duas mais destacáveis são: a) o desenho à mão— inicialmente em forma de croquis, **Figura 11**; b) a gestão do processo de projeto e dos envolvidos.

[...] além do desenho, eu poderia te dizer uma coisa importantíssima dentro do processo, uma questão de organização, se organizar, organizar o fluxo das diversas coisas, conseguir organizar e gerenciar isso, e também uma outra questão que é uma capacidade de gestão humana, de como você interagir com cliente, arquiteto, fornecedor, administrar os inputs e os outputs [...]. Durante o processo de projeto é muita pressão, de prazo, de coisas, são vários projetos rolando, realmente a ferramenta humana que gerenciar esses fluxos e esses prazos (E2).

FIGURA 11 - CROQUIS DO ESCRITÓRIO DE TRABALHOS QUE ESTAVAM EM ANDAMENTO NO MOMENTO DA ENTREVISTA



O escritório utiliza o *software* AutoCad para as plantas técnicas e Outlook para comunicação e troca de documentos entre membros da equipe e entre equipe e cliente. O *software* de cálculo de iluminação AGI32, é usado para confirmar se as

ideias respondem da maneira esperada em escala, potência, efeito, entre outros aspectos.

O *software* de cálculo, de simulação, ele já entra em uma segunda etapa, quando a gente fala: a gente quer esse espaço, a gente quer essa luz, então vamos ver se 'tá rolando' essa luz, vamos ver se 'tá' dando isso, se 'ta' sobrando, se 'ta' estourando (E2).

Sobre abordagem projetual, o C2 reforçou que o princípio é sempre expressar e valorizar a arquitetura, “[...] o pessoal gosta mais de usar o nome conceito, eu [...] gosto de usar a palavra partido, ‘pra’ mim o partido joga mais uma questão da coisa da decisão, do desejo do desenho, acho mais visual” (E2). O C2 afirma também que conceitos de sustentabilidade, economia de energia e facilidade na manutenção das instalações devem estarem sempre previstos no projeto.

[...] o ponto chave, é expressar a arquitetura, quando você vai fazer uma leitura daquela arquitetura, entender o que é aquela arquitetura. E a luz vai ajudar a expressar tudo ali, vai entrar como uma coisa só, uma coisa simbiótica, tipo, se falar: “olha esse prédio, o cara quis dizer isso com esse prédio”, sabe? Você vai lhe dizer se a luz vai ajudar ele a dizer aquilo. ‘Pra’ mim o ponto chave é esse, dizer que assim vai economizar pouca energia, o cara vai ter que ter facilidade de encontrar a lâmpada, isso aí é o básico do básico (E2).

Essa estratégia traz bons resultados para o escritório, usar a luz para reforçar a personalidade da arquitetura:

[...] porque luz é arquitetura... a percepção toda daquele espaço, vai ser moldado pelo que você acendeu ou deixou de acender lá. Então o jeito que você vai acender aquelas luzes, você tem que expressar o que o cara quer dizer com aquele espaço lá, e isso é o cerne da questão. Isso aí é o mínimo, mas eu acredito sim, e eu acho que foi o principal diferencial nos projetos do escritório que ficaram bacana, sempre o que eu penso é isso, essa questão de expressar aquela arquitetura, fazer isso, porque luz é arquitetura, Le Corbusier já dizia... (E2).

4.1.2.4 Outras anotações

O entrevistado destaca que a luz não é simples de entender, portanto, os problemas de projeto também não são simples. Porém, quando você entende como a luz funciona, você consegue trabalhar com ela, são como códigos já decifrados. Já que o projetista precisa exercitar o olho a enxergar a luz, o arquiteto destaca a preocupação sobre como projetar com a luz é ensinado para novatos, e reforça que ensinar a manipular *softwares* de cálculo não é ensinar a projetar com a luz.

[...] as vezes eu tenho a impressão que a galera ‘tá’ muito pendurada em *software*, fixa em determinado *software*, em simular imagem, as

peessoas têm que ir mais nos fundamentos da luz, da ótica, até do próprio histórico de fontes de luz para entendê-la (E2).

O C2 destaca que não é suficiente ensinar apenas os conceitos técnicos aos interessados em iluminação, mas que a luz precisa inspirá-los a criar. E para esses interessados no tema é importante o exercício de abstrair para conseguir entender os efeitos e sensações da luz.

Não é só ensinar a técnica de desenhar, a hora que você estimular a ver a luz, você 'tá' estimulando muito mais, a ver e abstrair. Eu acredito que essa ênfase é muito importante para entender iluminação. O que é mais abstrato, você falar por exemplo que eu sou paisagista e vou só especificar as plantas. Isso tem sua abstração porque o paisagista tem que imaginar como a planta vai crescer, mas é um pouco mais... eu não sei, a luz é um pouco mais abstrata que isso (E2).

O arquiteto reforça sua preocupação com o ensino da iluminação, destacando que é complexo também para o professor desenvolver uma boa forma de ensinar aos alunos como projetar iluminação.

O que eu 'tô' falando é que tem de sair dessa parte só técnica e tentar inspirar, fazer com que os alunos busquem essa visão de como chegar a uma luz que eles imaginam para aquele espaço. Deve ser difícil passar essa informação, porque não tem uma técnica, mas você tem que ir mostrando algumas formas de aguçar para os alunos (E2).

O entrevistado cita Howard Brandston⁴⁵ e seus questionamentos e afirmações sobre o que é projetar iluminação, e sobre para quê e quem os *lighting designers* projetam iluminação. O texto abaixo apresenta a parte da conversa em que ele faz essa reflexão:

O Howard Brandston, uma vez eu li um artigo dele que eu achei engraçado, que era: *lighting for peoples not for buildings*, ou coisa assim, que ele fala: "você 'tá' iluminando 'pras' pessoas, você não 'tá' iluminando o prédio". Às vezes fica essa panaceia de consciência energética, isso assim, aí você fala: "meu, não ilumina então 'né?' sei lá", se você 'tá' iluminando isso aí é por quê? 'Pras' pessoas quererem ficar lá e fazerem tal coisa, as vezes tem umas diferenças de enfoque assim e a gente acaba perdendo, isso é interessante, uma coisa a se pensar sempre... enfim né (E2).

Outra questão para além do processo de projeto é que tanto o arquiteto especialista em iluminação, como o projeto de iluminação são elementos recentes na arquitetura brasileira. Assim o C2 reflete que "[...] é uma especialidade nova, pode ser

⁴⁵ É um premiado *lighting designer* americano. Autor do livro "Aprender a Ver, a Essência do Design da Iluminação".

vista como uma coisa supérflua, a primeira coisa que o cara pensa: ‘ah, eu não vou mais fazer, eu não vou mais contratar esse projeto, deixa que o decorador faz ‘pra’ mim’” (E2). Também pode acontecer situações em que o trabalho do *lighting designer* é questionado, e o profissional tem que saber justificar e administrar a situação para ver seu projeto executado conforme especificação: “[...] o cara de suprimentos liga aqui no escritório e fala: “meu, por que vocês estão comprando o negócio mais caro aqui? Não vou comprar isso, vou comprar na elétrica não sei o quê” (E2).

Porém, quando a proposta de trabalho envolve algum tipo de certificação, do projeto, da obra ou de ambos, há maior preocupação com o projeto de iluminação. “[...] quando o projeto é para ser certificado, você tem um ponto de apoio ‘pra’ bater o pé e falar: ó, você tem que seguir as especificações do projeto. Porque claro, você tem que validar o que ‘tá’ sendo colocado lá” [...]” (E2). O cliente de certificação pesa significativamente na demanda de trabalho do escritório, chegou a ser 40% dos projetos executados: “[...] esse ano deve ‘tá’ em torno de uns 20%, mas já há uns dois anos atrás, acho que a gente tinha praticamente 40% dos projetos aqui envolvendo certificação Acqua” (E2).

4.1.3 Processo de projeto: Estudo de Caso 3 – E3

4.1.3.1 Súmula curricular

O Estudo de Caso 03 (C3) é associado a AsBAI⁴⁶ e projetista titular de escritório de arquitetura de iluminação com três colaboradores – são eles um arquiteto assistente e um *designer* de produto. Apesar da formação em arquitetura, o titular do escritório iniciou seu aprendizado sobre iluminação no teatro. Todo conhecimento adquirido foi de forma autodidata, trabalhou 6 anos como *lighting designer* assistente e está há 11 anos como titular do escritório próprio. O escritório tem suas atividades concentradas em obras institucionais públicas, 80% das atividades são em museus e exposições. Deste modo, o entrevistado se considera especialista no tema e é reconhecido por isso com projetos publicados nas principais revistas da área no país.

Em seu escritório, o arquiteto dá preferência para profissionais que já tiveram contato com a luz no teatro, para as novas contratações. “O tipo de trabalho que eu desenvolvo, tem muito a ver com a luz cênica teatral, então eu tendo a preferir pessoas que tenham esse background” (E3).

4.1.3.2 Processo de projeto

O C3 demonstrou na entrevista (E3) que o processo de projeto é conscientemente discutido, as etapas são acompanhadas individualmente e cada uma tem sua função. Também há grande engajamento dos projetistas para promover cada vez mais eficiência nas atividades que fazem parte do processo de projeto. A principal ferramenta é o *checklist*, usado para gerir e nortear as etapas.

No nosso escritório a gente não tem aquela coisa de sistematizar demais a ponto de você automatizar. Não tem automatização, o que a gente tem é uma tentativa de ‘eficientização’. Mas conforme a gente ‘eficientiza’ algumas práticas, a gente também complexifica outras, porque a gente sente necessidade de preencher lacunas que ficaram [...] o nosso *checklist* vai ficando cada vez maior, mas cada item do *checklist* – é claro e com o aprendizado –, ele vai ficando mais eficiente, mais rápido, mas ele não é automático (E3).

⁴⁶ Associação Brasileira de Arquitetos de Iluminação.

[...] 'pra' evitar perdas de tempo a gente acabou acrescentando algumas tarefas a mais, a gente cuida mais de umas áreas que a gente não cuidava tanto (E3).

A racionalização do processo por meio da estruturação de um *checklist* de atividades, busca aumento da eficiência e ajuda as ideias a seguirem um fluxo de produtividade. Assim, a criação acontece, sempre apoiada em uma organização e na comunicação com o cliente e outros envolvidos. Dessa forma, o processo de projeto do escritório é criativo. O que também é considerado por eles um diferencial comercial, pois a técnica fica a serviço da criatividade para desenvolver projetos inovadores.

[...] o que a gente busca todos os dias no nosso escritório é, como é que a gente vai ficar mais eficiente no projeto 'pra' que a gente não tenha que refazer coisas, 'pra' que a gente faça de uma só vez. Isso passa por comunicar muito bem com o cliente, ter uma altíssima troca de informações com os demais complementares... ter muitos *checkpoints* de projeto, eu não saio projetando sozinho e entrego lá no final, e só aí que alguém vai ver o que eu fiz, eu preciso mesmo de diálogo (E3).

O C3 define a abordagem conceitual do escritório como sendo uma abordagem baseada na criação. Ser criativo exige correr riscos. Assim, os projetistas correm riscos estéticos, pois, segundo o entrevistado não é confortável ser criativo, o C3 relata que muitas vezes há pânico criativo causado pela busca contínua de como se reinventar a partir do conhecimento técnico já adquirido, mas sem se autoplagiar, sem repetir soluções.

[...] a gente não é só técnico, a gente tem muita técnica, mas a gente usa a técnica sempre a serviço de uma criatividade que a gente coloca como um produto nosso, 'a gente é criativo', a gente tem essa criatividade, as pessoas procuram a gente porque somos criativos. [...] e não é nada confortável ser criativo, porque você corre riscos e porque você sempre entra em pânico 'né?', eu entro em pânico! (E3).

Todas as etapas são valorizadas no escritório, "[...] a gente valoriza todas as etapas, não é só a linha de chegada, nem só o ponto de partida e depois abandona, a gente larga no projeto com uma gama enorme de reflexões, diversos temas 'né?'" (E3).

A etapa mais criativa e com mais reflexões é o estudo preliminar, momento em que as principais decisões são tomadas. Assim, a metodologia do escritório costuma utilizar as seguintes estratégias: **i.** identificar o problema de projeto a solucionar; **ii.** realizar reflexões sobre o problema; **iii.** realizar questionamentos sobre a iluminação

possível. Na sequência, essas estratégias são detalhadas como sendo individuais para facilitar a compreensão. Entretanto, elas acontecem de forma dinâmica, uma sobrepondo a outra e todas fazem parte do momento inicial do projeto de reflexão-criação-reflexão.

i. O C3 usa a estratégia de problematizar o objeto, a arquitetura, a situação como um todo para ampliar os pontos de vista na identificação do problema de projeto. Em um processo regido por etapas, explorar o problema de projeto é a primeira delas. Para o C3, o objetivo da problematização é evitar soluções óbvias e garantir que a equipe não fique na zona de conforto em relação às soluções. Ainda que novos projetos tenham alguma semelhança com projetos já executados, pensar o projeto como um grande problema de *design* permite explorar uma gama maior de possibilidades. Deste modo, assumir que cada trabalho, ainda que semelhante a anteriores, é um mundo novo, isso enriquece a problematização.

Luz é muito impalpável e é muito... surpreende muito, dependendo das circunstâncias. Então eu acho que a gente nunca parte do pressuposto, onde a gente acha que sabe muito bem sobre aquilo. A gente sabe o que a gente faz, mas a gente não se coloca num lugar de 'tal questão eu resolvo desta forma'. Não. A gente sempre procura entender a forma, o que tem nesse projeto que não teve antes e que pode nos sabotar, pode puxar o nosso tapete, a gente acaba puxando o nosso próprio tapete, porque a gente procura esses problemas (E1).

ii. As perguntas realizadas sobre o objeto geram inúmeras reflexões sobre “o quê? como? onde?”. Explorar o objeto através de questionamentos permite o C3 entender melhor as demandas, ser criativo e investigar além do *status quo*. Com o exemplo de um projeto de iluminação de museu com exposição permanente é possível explorar esses questionamentos:

[...] então, na hipótese de ser uma exposição permanente de um museu, o que é esse museu? Aonde ele 'tá'? Qual é o público dele? Qual é o tipo de acervo? Qual é o tipo de visita? É um museu interativo? É um museu histórico? É um museu... enfim, todas essas perguntas mais abrangentes do que é o nosso objeto (E3).

Ainda usando o exemplo de um projeto de iluminação de museu, o C3 destaca que no seu processo de projeto, as questões são tratadas do micro para o macro. Neste caso, a curadoria é sempre o cliente principal – e nem sempre ele é um cliente acessível. Nesse momento de contato, novas questões são elaboradas, mas desta vez sobre o acervo do museu: “[...] que acervo é esse? Se ele tem um limite de lux.

Se ele tem necessidades de conservação específica, se – nesse espaço – ele tem luz natural ou não tem luz natural” (E3). E assim, a fim de abranger todas as características do objeto, uma ligação entre as exigências da arquitetura, museologia, expografia, sinalização e audiovisual é criada. E essas reflexões são alimento da criatividade e da inovação.

[...] preciso saber quantas vitrines eu tenho, quantas coisas tem dentro de cada vitrine, é um processo muito detalhista e ao mesmo tempo ele é macro porque eu tenho que decidir o que é este museu sabendo do que é o acervo. No mínimo, [...] eu tenho uma interface muito grande com o audiovisual [...] “Ah aonde é que vai ter vídeo? Vai ter projeção? Vai ter som? Não vai ter? A sala é escura? É clara?” (E3).

iii. A estrutura e o programa da arquitetura são objetos de interesse do projeto de iluminação. A luz e sua influência são instrumentos do *lighting designer* para o projeto. Dessa forma, fazem parte desse processo questões sobre qual a luz ideal.

[...] e aí entra também toda uma gama de perguntas da nossa matéria, a luz. Que tipo de luz é adequada nessa situação? [...] Quais são as fontes de luz possíveis para este museu, as abordagens de luz possíveis, em que lugar ele ‘tá’? Quais são as questões que ‘tão’ em jogo, aí a gente parte ‘pra’ essas questões da luz, é... e aí a gente vai entrando num processo multidisciplinar de muita relação com arquiteto, com os demais projetistas [...]” (E3).

Entender quais são os objetivos e como, o quê que a luz pode... como é que a luz entra nessa história, que aí é uma discussão de conceito ‘né?’ (E3).

Toda reflexão realizada até esse momento alimenta o estudo preliminar do projeto, que pode ser totalmente interno ou envolver outros atores do projeto. Sempre é almejado um processo multidisciplinar, quando isso é possível, todas as pessoas de interesse são envolvidas, desde o cliente, arquiteto e projetistas de projetos complementares. Para o C3, se não o projeto como um todo, pelo menos o processo criativo deve ser multidisciplinar, extremamente participativo o que gera uma grande rede de troca.

[...] é uma grande rede de relações que a gente começa, em um primeiro momento entendendo como que cada um ‘tá’ dentro desse projeto, então aí depois a gente começa em discussões, geralmente reuniões criativas com esses grupos. Às vezes é um grupo maior as vezes menor [...]. Aí uma vez que a gente agregou todas essas informações, fez uma coleta de dados, a gente faz uma análise desses dados. Um entendimento do que esses dados representam ‘pra’ nós. Daí em reuniões criativas, as vezes multidisciplinares, as vezes não,

as vezes só entre nós a gente chega a um conceito, aí a gente faz uma apresentação sobre isso (para os outros envolvidos) [...] (E3).

Essa fase inicial é a mais extensa, pelo aprofundamento das reflexões, mas também em virtude do envolvimento das partes.

[...] e que essa fase do estudo preliminar, 'pra' mim ela é enorme, ela é longa, ela é profunda e a gente precisa chegar em algum lugar onde a gente consiga comunicar com o nosso cliente. [...] a gente apresenta essa ideia e 'aí' a gente checa 'né?', sente se essa ideia ecoou no projeto como um todo [...] (E3).

A depender das características e até do porte do projeto, existem tipos diferentes de execução do “estudo preliminar”. Estudo preliminar com definições mais completas ou mais conceituais, neste último, as decisões técnicas se acumulam no anteprojeto.

Às vezes o estudo preliminar, ele pode ser muito abstrato e outras vezes a gente já tem que partir 'pra' algumas premissas técnicas. Às vezes o estudo preliminar da gente já incluiu as premissas técnicas, por exemplo: eu sei que naquele edifício, a arquitetura dele não tem teto, por exemplo, nós vamos lidar com isso e aí isso já 'tá' incorporado no nosso conceito, as vezes sim, às vezes não, depende muito do processo (E3).

Ainda sobre fases, o anteprojeto confirma todas as questões técnicas e já contém todas as ideias definidas.

Então depois de feito e aprovado esse estudo preliminar, a gente vai 'pra' uma fase de anteprojeto aonde de fato as coisas são definidas, aonde uma ideia vira uma coisa concreta. Eu diria que o anteprojeto é a fase onde se define mais coisas na prática, aonde você realmente vai fazer, gerar uma planta, tipo, que no estudo preliminar você não gera uma planta você gera desenhos croquis, referencias (E3).

No questionário aplicado antes da entrevista o C3 marcou que não realiza a fase “estudo de viabilidade”. Ainda assim, foi identificado na entrevista que depois do estudo preliminar ou no anteprojeto, é usual realizar um pré-orçamento para alinhar o projeto com os recursos disponíveis. Sendo esse orçamento um elemento essencial, pois, é o momento de, se necessário, fazer cortes inteligentes sem afetar o conceito do projeto. Do contrário, se o orçamento for deixado para o final, corre-se o risco de ter que abandonar o conceito para atender toda a demanda do cliente. Conforme afirmou o C3 na entrevista: “[...] demandas são muito cobradas pelo o cliente, diferentemente do conceito que ele abandona fácil. A gente não, a gente não quer abandonar porque a gente sabe que estamos ali também 'pra' entregar isso” (E3).

Algumas decisões técnicas eram deixadas para o projeto executivo, mas com o tempo foi percebido o valor dessas especificações ainda no anteprojeto. Assim, “[...] esse anteprojeto tem que sair muito afinado com todos os outros complementares, com projeto de arquitetura [...]” (E3). Dessa forma, o projeto executivo é responsável pelo refinamento das soluções e especificação de tudo que foi definido no anteprojeto.

[...] o executivo é um detalhamento de tudo que já foi definido, o que por exemplo há tempos atrás eu confundia um pouco, eu fazia anteprojeto menos definidos e deixava muitas decisões ‘pro’ projeto executivo, hoje eu já não vejo mais dessa forma e tento fazer com que o anteprojeto já contenha todas as ideias, inclusive eu faço, costumo fazer pré-orçamentos no anteprojeto, porque eu não quero chegar lá no final com o *budget*: “ah não tenho dinheiro ‘pra’ fazer”. Isso não pode, isso é mortal ‘né’, isso acarreta em refazer (E3).

Sempre que possível no projeto executivo busca-se o alinhamento e compatibilização das soluções juntamente com os responsáveis pelos projetos complementares. Projeto de iluminação de museu é um bom exemplo, porque é muito específico e complexo. Mais que em outros projetos, o entrevistado afirma que o detalhamento da automação tem que estar completamente compatível com as especificações da iluminação. Segundo o C3, o projeto elétrico deve ser consequência do projeto de iluminação, não o contrário. E os projetos complementares devem conversar durante o processo.

[...] a gente precisa ter muito contato com as demais equipes e também se comunicar muito bem com eles e as vezes a forma de comunicação com eles são plantas e mais plantas que a gente tem que ir acrescentando camada de informação (E3).

Todo o projeto demanda um grande detalhamento, “[...] é um trabalho meio artesanal, ele não é um trabalho que eu entrego um projeto e ele acontece”. Em virtude disso, em todos os contratos do C3, além do projeto são incluídos o acompanhamento e a coordenação da execução.

Destaca-se que o titular do escritório tem 17 anos⁴⁷ de experiência no desenvolvimento de projetos de iluminação. O conhecimento acumulado ajuda a evitar erros e aumenta a segurança no desenvolvimento dos projetos. “É claro que quanto mais vai passando o tempo, com a experiência, eu vou... entre aspas, ‘errando menos

⁴⁷ Em 2017.

no projeto” (E3). No entanto, o C3 destaca a importância de acompanhar o projeto na sua totalidade, e assim, poder fazer ajustes se for necessário.

Já me aconteceu muito, e ainda acontece de ‘errar’ no projeto e corrigir no momento da afinação, “tira esse refletor daqui, joga ‘pra’ lá”. Isso acontece. Eu sou totalmente transparente e nunca pretenderei um dia fazer uma planta que eu não tenha vontade de mudar nada, eu sempre sinto vontade de mudar alguma coisa, e é muito bom quando eu posso mudar (E3).

Porém, a essência do comentário supracitado, é a importância da presença do profissional, não só no projeto, mais na sua execução também. Enquanto o projeto ganha vida no âmbito real, falhas na execução podem mudar a concepção inicial do projeto. O projeto de iluminação tem essa possibilidade de ajuste por meio da afinação da iluminação. Onde ângulos, pequenas calibrações alteram o resultado. É claro que um projeto que não teve um requinte de detalhes na sua elaboração não conta com essa vantagem.

As crescentes exigências no meio da construção civil, também existem em projetos de iluminação. Apenas uma pequena parte dos arquitetos enxergam valor na contratação de especialistas em iluminação. Isso acontece, segundo o C3, mesmo havendo “[...] muito trabalho vindo de arquitetura com uma péssima iluminação, então, eu acho que tem até uma certa prepotência do arquiteto de achar que ele sabe, mas não sabe” (E3) sobre iluminação. Ainda sobre a complexidade envolvida em projetar iluminação, em especial em projetos grandes, o C3 completa dizendo:

LED⁴⁸, LEED⁴⁹ e lux⁵⁰ ferrou o arquiteto. De fato, precisa de um especialista. Mas isso ‘tá’ acontecendo em várias áreas, a quantidade de projetos complementares que hoje são corriqueiros em projetos um pouco maiores ‘né?’, então precisa do especialista em climatização, iluminação, automação, cozinha, tem projeto de tudo assim ‘né?’ (E3).

Projetos de iluminação que envolvem certificação são ainda mais complexos e envolvem mais sub etapas, pois é necessário também manter o conceito do projeto,

⁴⁸ Se refere a grande oferta de lâmpadas LED, com especificações semelhantes, mas efeitos distintos, além da dificuldade em encontrar produtos que passaram por algum controle de qualidade.

⁴⁹ Se refere a certificação LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), em que um dos muitos critérios se refere as soluções de iluminação da edificação.

⁵⁰ Se refere ao cálculo necessário para especificação de iluminação, como também a norma ISO/ABNT.

atender a NBR ISO/CIE 8995-1/2013⁵¹ e cumprir o orçamento. Uma vez que produtos (sistemas, luminárias e etc.) mais eficientes são mais caros. Sabe-se que a compreensão de valor entre construtor e projetista são diferentes. Segundo o C3, o orçamento disponibilizado costuma ser antagonista as necessidades do projeto. Assim, a experiência, técnica e sensibilidade do projetista são essenciais para um resultado de qualidade.

E os processos que você tem necessidade de certificação LEED ou qualquer outro selo de eficiência energética, você tem que lidar com uma ginástica difícilíssima, que é: como é que eu atendo isso? e como é que eu atendo *budget*?, Um é sempre antagonista do outro. Eu tenho que gastar pouca energia e pouco dinheiro, mas eu tenho que atender a norma também, então eu tenho que iluminar, como é que eu ilumino eficientemente sem dinheiro? (E3).

Em virtude de todos esses elos, o C3 define que o projeto se aproxima da solução ideal aos poucos, conforme as etapas vão avançando. Apenas testando, errando e acertando é que o escritório pode chegar a um resultado considerado satisfatório. “Bom, então... como se dá o processo: sempre em etapas, essas etapas são necessariamente por aproximação, onde a linha de partida é um problema a resolver [...] e a linha de chegada é o espaço aberto para o público” (E3).

4.1.3.3 Ferramentas de trabalho

As etapas desenvolvidas pelo escritório podem ser visualizadas da seguinte maneira:

- i. Estudo preliminar: entender o objeto; definir um conceito; desenvolver croquis; apresentação e aprovação do cliente; pré-orçamento.
- ii. Anteprojeto: cálculos; desenvolver plantas; definição dos sistemas; orçamento.
- iii. Projeto executivo: desenvolvimento de plantas técnicas; detalhamentos;
- iv. Execução: coordenação e acompanhamento da instalação; afinação das lâmpadas e luminárias.

O C3 destaca que o uso de ferramentas de apoio no processo de projeto é indispensável. No entanto, cada ferramenta faz parte de um momento do processo, assim em uma descrição completa, o entrevistado explana sobre o uso delas:

⁵¹ “Esta norma é uma adoção idêntica, em conteúdo técnico, estrutura e redação, à ISO/CIE 8995-1:2002 e Cor 1:2005, que foi elaborada conjuntamente pelo CIE-TC e ISO/TC 159, [...]” (ABNT, 2013, p. 6).

Tudo... a gente usa muitas coisas. A gente usa... a gente trabalha... a base é “autocad”, planta como todo mundo, a gente faz muito estudo simples de luz com ferramentas básicas de trigonometria mesmo, estuda muito em planta, em corte, é hábito de arquiteto ‘né?’. A gente usa “DIALux Evo” software ‘pra’ checar algumas questões, a gente não faz tudo no “DIALux”, mas a gente checa hipóteses ‘pra’ estudar e tomar algumas decisões, mas não é a nossa ferramenta, ela é uma... ela não é a nossa ferramenta de projeto, a nossa ferramenta de projeto é papel e caneta. A gente faz muito, muito desenho em prancheta, a gente imprime mesmo, bota o papel manteiga em cima e desenha, isso é mais a forma. (...) “autocad” ‘né?’, ‘pra’ formalizar os desenhos! registrar e incorporar as decisões todas, então a gente faz muito isso e a gente faz muito modelo, muita maquete, muito protótipo. A gente tem uma espécie de uma officininha ali que a gente constrói coisas e faz muitos testes, muitos (E3).

Ah e a gente usa *photoshop* também ‘pra’ apresentar algumas ideias conceituais, a gente desenvolveu umas ferramentinhas bem básicas no *photoshop*, não é uma coisa super incrível, é mais esquemático mesmo (E3).

Assim, é possível listar da seguinte forma:

- Principal ferramenta é papel e caneta, muito desenho;
- Impressão em papel e coloca papel manteiga em cima
- Uso de modelo físico (o escritório possui uma mini oficina);
- Uso do *photoshop* para apresentar ideias conceituais/esquemáticas
- Em seguida desenvolve-se a base de desenhos em AutoCad;
- Estudos simples de luz (em planta/corte)
- Ferramentas de trigonometria (para cálculos simples)
- DIALux evo para checar hipóteses (as decisões não são baseadas no conceito e nas decisões projetuais);

4.1.3.4 Outras questões

Quando o C3 foi questionado sobre se faltou algum assunto na entrevista, ele acrescentou que faltou:

Eu acho que faltou uma pergunta aí sim, um campo que é: “como você aprendeu a fazer o que você faz?”. E eu acho que esse é um problema que na verdade, claro, já tem resposta, a resposta já ‘tá’ mais ou menos dada, quase ninguém que você for entrevistar vai ter tido uma formação adequada acadêmica. Na formação acadêmica você sabe bem, é muito falha sobre iluminação e acho que talvez uma coisa que você poderia incluir é: “qual é o impacto disso na prática profissional da gente”, porque por exemplo eu não aprendi tudo sozinho, aprendi fazendo, vamos dizer assim, não sozinha (E3).

Quando perguntado sobre o impacto da falta de conhecimento sobre o trabalho do *lighting designer*.

Enorme, principalmente porque eu acho que tem... um dos problemas pelos quais a profissão acaba sendo desvalorizada é uma discrepância muito grande de processos que os *lighting designers* fazem, o que acontece, a percepção do arquiteto quando ele trabalha com um *lighting designer* e depois com outro que faz coisas totalmente diferentes, de formas totalmente diferentes, depois outro totalmente diferente. Não tem nenhuma base sólida, onde todos já estejam de acordo e que você parte 'pra' fazer as coisas que você faria, como não eu não tenho essa base sólida, a sensação que eu acho que a mensagem que a profissão passa 'pro' mundo é de que ela não é séria, então eu acho que a falta de informação, primeiro que é óbvio a qualidade 'né?', qualidade do profissional.

Eu acho que a gente não tem um vocabulário mínimo básico, isso é um grande problema, se os *lighting designers* tivessem uma formação com um vocabulário mínimo, básico, a gente sempre conversaria, partiria de um ponto inicial comum, aonde a gente conseguiria construir coisas a partir disso e o difícil é que a gente tem que começar do zero toda vez, essa é a sensação que eu tenho, sabe?

Cada vez que eu vou começar um projeto com um arquiteto com quem eu não trabalhei, eu tenho que começar com ele da estaca zero, porque ele nunca passou por isso, ele nem sabe que existia isso, que alguém fazia isso, sabe? O choque as vezes de um arquiteto quando começa a trabalhar com a gente é assim: "nossa isso existe? Existe alguém que faz isso?". Então assim, acho que o problema, isso vem do problema de formação.

E da falta dela 'né'?

Também a falta de informação do *lighting designer* e falta de conhecimentos básicos do arquiteto sobre *lighting designer*, que eu acho que na formação do arquiteto tem uma lacuna muito grande que é não saber sequer do que a iluminação é capaz.

4.1.4 Processo de projeto: Estudo de Caso 4– E4

4.1.4.1 Súmula curricular

O Caso 4 é o *lighting designer* com maior experiência profissional, 37 anos no total⁵². Associado a IES⁵³, ao IALD⁵⁴ e a AsBAI⁵⁵, ele valoriza o diálogo entre profissionais da área e faz o possível para ser participativo nas entidades. No escritório, o entrevistado coordena outros três arquitetos, mas já chegou a ter o dobro de funcionários no escritório – atualmente contrata pessoal extra quando necessário. Ele relata que do início da carreira até pouco tempo, os profissionais que se dedicavam ao *design* de iluminação eram poucos e ele sempre foi bastante reconhecido e requisitado. A rotina empresarial de captação de clientes não faz parte do histórico de necessidades do escritório, pelo contrário, sempre houve alta demanda de projetos. O reflexo disso é um portfólio extenso, além de projetos residenciais e corporativos, está repleto de projetos institucionais e de grande porte, como centros culturais e aeroportos. Como reflexo de ser um dos pioneiros na área de iluminação, teve sua formação inicial totalmente baseada na experimentação, tentativa e erro: “[...] eu não tive uma educação formal na iluminação, a não ser talvez o que eu aprendi quando eu entrei no escritório de iluminação lá atrás ‘né?’ e depois, mas desde o princípio a minha educação foi basicamente autodidata” (E4).

4.1.4.2 Processo de projeto

O processo de projeto inicia quando o cliente procura o escritório, isso acontece quando pelo menos já há um estudo da arquitetura. Em geral, o C4 é contatado quando já existe uma concepção inicial. Após a contratação, o cliente transmite uma série de informações sobre o que se pretende com o projeto e pode ou não receber um *briefing* do arquiteto. Além disso, o cliente entrega ao escritório de iluminação plantas de arquitetura e complementares, maquetes, todos os documentos existentes do projeto ou empreendimento.

⁵² Em 2017.

⁵³ *Illuminating Engineering Society*.

⁵⁴ *International Association of Lighting Designers*.

⁵⁵ Associação Brasileira de Arquitetos de Iluminação.

Acerca das fases projetuais o escritório realiza o levantamento de dados de forma parcial, conforme necessário faz visitas e levantamentos próprios. Na sequência, no estudo preliminar, as premissas relacionadas a eficiência energética e normas são as mais simples de atender. Essa fase busca entender e representar a essência da arquitetura que vai receber esse projeto de iluminação, o que ela quer ou deve expressar. O principal que se busca é a vocação do edifício no seu entorno, da arquitetura e da sua estética.

Com relação às exigências, todas gravitam ali em torno da eficiência energética, da manutenção e tudo mais. Existem premissas mais abstratas que estariam relacionadas com o que o projeto pretende, de quanta imagem, quanto conceito, ícone ou expressão. Então sei lá, se vai fazer um edifício que tenha uma determinada vocação, se ele tem um apelo arquitetônico de contemporaneidade ou ele tem um projeto de interiores que é expressivo na sua forma que ver... Então é preciso entender bem aquele projeto (E4).

O momento projetual relativo ao projeto executivo acontece muito semelhante a um escritório de arquitetura comum. As decisões são detalhadas e o estudo preliminar se amplia para um projeto com informações suficientes para ser executado.

Na sequência, o C4 destaca que de todas as fases as mais prejudicadas são o acompanhamento da obra e o estudo pós-ocupacional. Ainda que existam projetos que contemplem todas as fases, o mais comum é que não estejam incluídas em contrato. Em geral, projetos pequenos – como residenciais – e muito grandes – como aeroportos – contratam todas as fases. Os projetos de porte intermediário chegam com muita informação, com outros complementares adiantados, assim, geralmente eles não contratam acompanhamento da execução. Este fato inviabiliza financeiramente a participação voluntária nessas fases. No entanto, quando contratado, faz grande diferença no resultado final. Visto que a arquitetura não é naturalmente efêmera, mas a atividade humana sim, sobre a etapa pós-obra ele reforça:

Eu acho que a pós-ocupação – eu gostei que você perguntou isso –, embora eu acho que esse tema seja ainda pouco explorado, porque... basicamente, nenhuma cliente contrata 'pra' isso e nenhum profissional quer trabalhar de graça. Mas eu acho que a pós-ocupação seria um item muito importante do nosso projeto, teríamos ainda muito a aprender sobre ela, e seria muito legal que todo projeto tivesse um relatório de pós-ocupação. Seria muito legal que nós tivéssemos a humildade de entender que algumas coisas deram errado e que elas dão errado (E4).

Então, a pós-ocupação seria sim uma coisa 'pra' 'tá' mais presente na nossa vida, porque isso seria bom para o cliente e isso seria bom 'pra' nós, mas normalmente não acontece, o cliente ocupa o espaço e o filho foi 'pro' mundo, você não vê mais (E4).

As informações supracitadas demonstram a abordagem projetual do escritório. Dessa forma, é notável que há uma preocupação do profissional em destacar que a função do *design* de iluminação não é ser apenas funcionalidade adicional à arquitetura. O *design* de iluminação pode ter uma expressão de criatividade em um nível mais global do edifício.

[...] existe um vetor que é mais presente hoje, de entender o *lighting designer* não apenas como uma funcionalidade adicional a arquitetura, mas sim também como um valor de expressão, de criatividade, de compreensão no nível mais global possível. É claro que você tem maneiras de conseguir aplicar isso melhor. Por exemplo, se você 'tá' fazendo uma residência unifamiliar, você 'tá' num universo muito restrito àquela família, mas se você 'tá' fazendo uma escola numa região afastada da cidade, você pode ter alguma consideração maior sobre quem vai usar aquilo ou como aquilo se insere, o que 'tá' em volta (E4).

Existe uma diferença entre o que é preconizado na norma e o que a realidade demanda. Assim, a diferença de quem entende os conceitos sobre qualidade de iluminação, para quem apenas segue as normas e parâmetros é a sensibilidade, a ampliação da visão para além de atender índices de iluminação. Dessa forma, o *lighting designer* tem que dominar múltiplas habilidades ou ter uma equipe que complemente isso. O C4 dá sua opinião sobre que elementos diferenciam o profissional:

[...] nesse sentido a compreensão holística, global do projeto, é um dado que também deve fazer parte da visão do *lighting designer*, é isso que pode fazê-lo se diferenciar de um profissional que conhece bem as normas, que conhece bem os manuais [...], então claro, além de conhecer os manuais... ou a coisa do plano e não sei o que mais, você vai levar em consideração o local onde a arquitetura está, às vistas que você tem, o período em que a pessoa trabalha, se é de dia, se é de noite, enfim, você pode levar em consideração aspectos subjetivos, psicológicos e outros, e que esses não estão tanto nos manuais, estão mais na sua experiência global (E4).

O entrevistado ainda reforça que os manuais são diferentes da prática. Para a transposição da teoria para a prática é necessário ter muita sensibilidade e usar a luz como um material construtivo. Para o arquiteto a luz é mais importante, pois ela que torna visível todos os demais materiais. Se bem pensada, a luz pode usar o edifício

como veículo para se expressar. “Eu falo só de como a iluminação fala num edifício, de como ela pode se expressar usando o edifício como um veículo, de como ela pode respeitar mais ou menos a arquitetura” (E4). Uma vez que pode acontecer da iluminação atender as normas, mas não atender questões subjetivas do edifício e seu uso.

Sobre as abordagens projetuais, o entrevistado destaca que ‘menos é mais’ e que prefere deixar que a arquitetura fale mais que a luz. Sobretudo, em caso de arquitetura histórica, ele não pensa em estabelecer sua marca, mas sim, em respeitar a arquitetura. Sempre tendo em foco um conceito pré-estabelecido, e ainda assim, renovando sempre. Como exemplo ele cita que já teve 7 contratos diferentes para uma mesma edificação em um período de 20 anos

Não. A tecnologia, claro, mudou muito. Mas na parte conceitual existe um duelo entre o caminho que você seguiu aquela vez e um outro, aí você tem que ser capaz de dizer: ‘Fora caminho. Não. Vamos pensar outro’. Você não se deixar ser aprisionado por aquele caminho, porque você pode ser vítima de um saudosismo, de uma coisa assim.

A parte de criação do escritório é orientado principalmente pelas ideias do entrevistado, revelando característica centralizadora⁵⁶. Para que essa característica não afete a qualidade dos projetos, utiliza do diálogo com a equipe como algo comum do processo, através de desenhos e croquis – que vão e voltam entre os arquitetos. Estes desenhos, de tão expressivos, são utilizados em apresentações para os clientes.

4.1.4.3 Ferramentas de trabalho

Sobre ferramentas de trabalho, menos pragmático, o C4 destaca que não usa *checklists*. Na fase inicial – onde seria comum o uso de algum formulário ou *checklist* –, acontece de forma mais fluida por meio de conversa com os interessados⁵⁷, e devido a experiência acumulada, isso tem funcionado bem para eles. Quando

⁵⁶ Segundo palavras do entrevistado.

⁵⁷ Cliente, arquiteto, construtor, equipe, dentre outros.

questionado sobre qual a ferramenta mais usada e indispensável, ele relata que com certeza é papel e caneta – apontando para as canetas da mesa (**Figura 13 a**).

Na sequência ele apresentou um lápis que usa para desenhar diretamente na tela do *tablet* (**Figura 13 b**), geralmente usado para rabiscar por cima de imagens 2D como plantas e cortes ou retiradas de maquetes eletrônicas. Com ambas opções, manual e digital, ele usa as cores como recurso.

FIGURA 12 - FERRAMENTAS DE TRABALHO MAIS USADAS E DISPONÍVEIS NA MESA DE TRABALHO



Figura 13a- Lápis e canetas de várias cores e papel manteiga



Figura 13b- Lápis digital

O escritório usa *software* DiaLux para cálculos, mas também para extrair plantas e perspectivas para demonstrar como será a iluminação real (**Figura 13 a**) ou a incidência da luz através do recurso de cores falsas (**Figura 13 b, c e d**).

FIGURA 13 - IMAGENS EXTRAÍDAS DO SOFTWARE DIALUX, UTILIZADAS PARA COMPREENSÃO DA EQUIPE DE TRABALHO E TAMBÉM EM APRESENTAÇÕES DE PROJETO PARA CLIENTES



Figura 16a

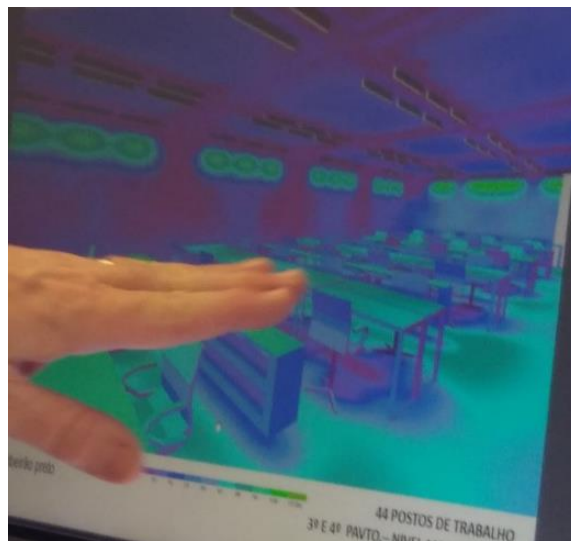


Figura 16b

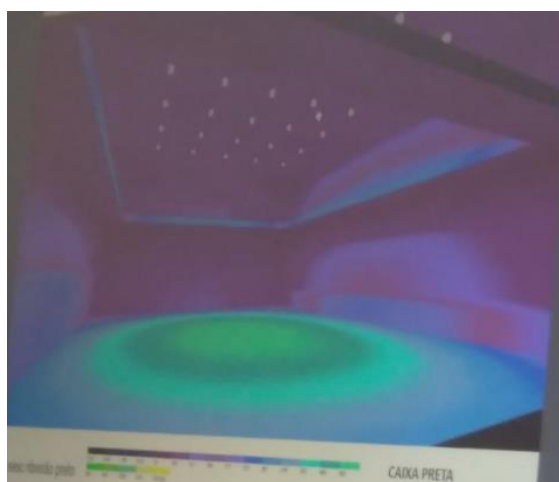


Figura 16c



Figura 16d

A depender da exigência e complexidade do projeto, outros recursos também são utilizados, como maquetes, mais simples (**Figura 14**) ou mais elaboradas.

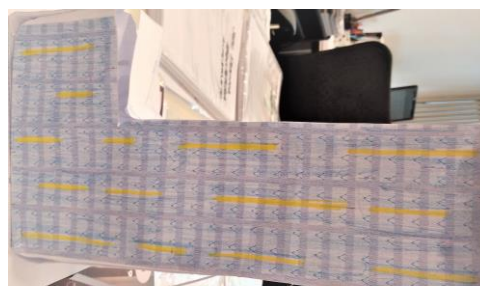


FIGURA 14 - MAQUETE FÍSICA CONCEITUAL – ILUMINAÇÃO DE FACHADA

4.1.4.4 Outras questões

Um dos tópicos que gera mais situações conflituosas é especificação de material. Especialmente porque estamos em um momento da história em que fontes luminosas artificiais estão mais eficientes – relação da quantidade de fluxo luminoso produzido por watts consumido. O LED⁵⁸ é o grande responsável por isso, mas atualmente não possui regulamentação formal no país. Esse fato que dificulta a especificação do produto. Em geral marcas que possuem especificações técnicas e maior garantia nos seus produtos custam mais que outras que não tem esses benefícios e que costumam não ter nenhum controle de qualidade. Dessa forma, há uma briga do cliente⁵⁹ com o projetista sobre o custo dos produtos especificados. E do projetista com o cliente sobre a qualidade dos produtos instalados.

Houve um momento que eu achava que o advento do LED ia padronizar as luminárias 'pra' melhor. Mas na verdade 'tá' padronizando 'pra' pior. É infernal a variedade, a gama de qualidade que você tem no mundo dos LEDs e nós somos uma parte muito frágil disso. Porque tem sempre alguém querendo oferecer um produto pior, e não é mais pela metade do preço, é por um décimo do preço 'né?'. Eu 'tô' vendo acontecer coisas inomináveis em relação a isso, você tem que ter muito estômago (E4).

⁵⁸ *Light Emitting Diode* (diodo emissor de luz).

⁵⁹ Em geral o responsável pelas compras da obra, construtora executora, dentre outros

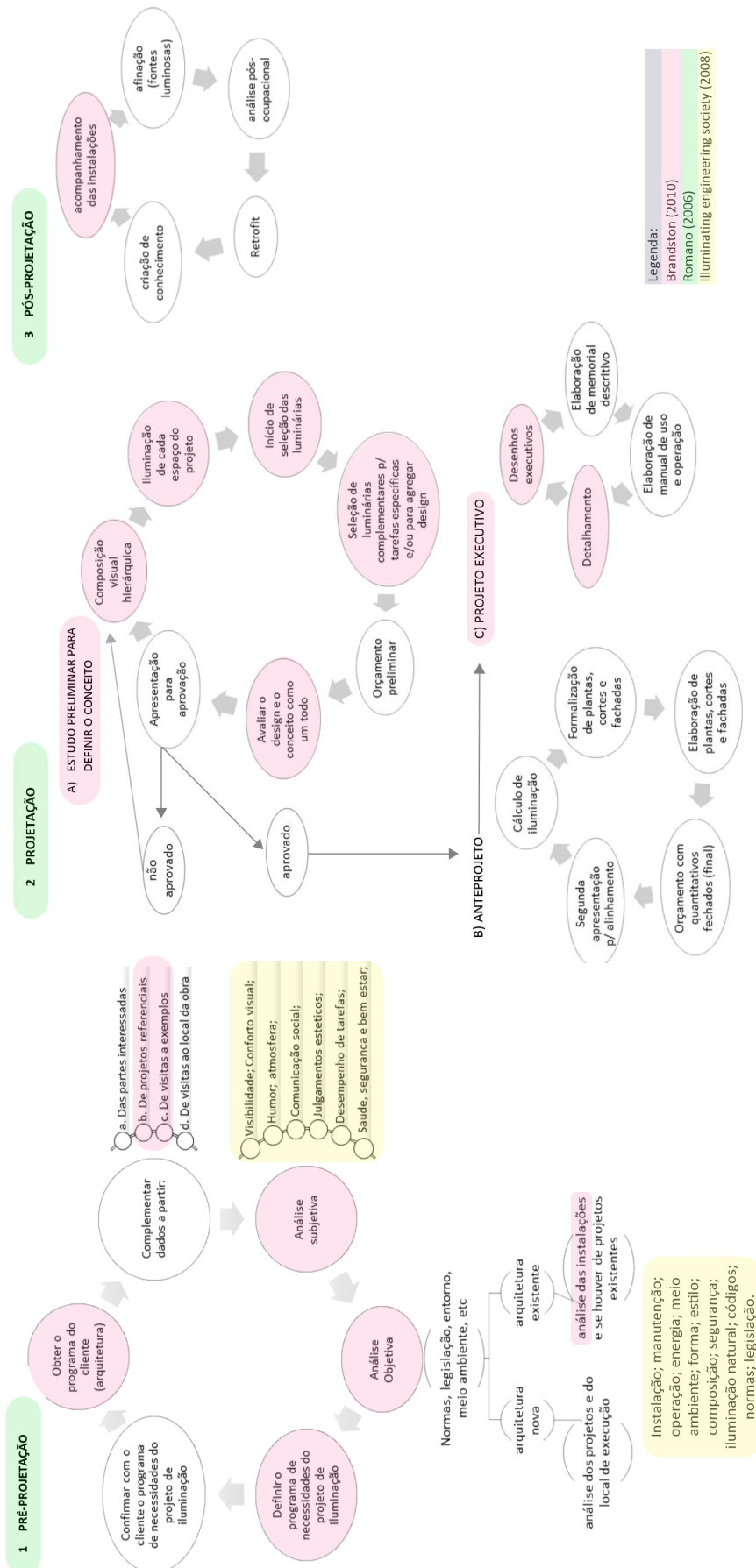
5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Apesar de ter se tornado mais conhecido nos últimos anos, o projeto de iluminação ainda é pouco compreendido no universo da construção civil. Os resultados deste trabalho possibilitam uma melhor compreensão sobre como projetos de iluminação são desenvolvidos por profissionais brasileiros. Para tanto, foi feita uma revisão bibliográfica sobre projeto de arquitetura e projeto de iluminação e foi levantado informações de interesse na coleta de dados. Portanto, neste capítulo são realizadas análises e discussões dos resultados dessa coleta de dados. No decorrer do capítulo, os conceitos relacionados ao processo de projeto são discutidos, e suas definições são ampliadas. De modo a contribuir com o estudo sobre iluminação aplicada à arquitetura, é apresentando um modelo de processo de projeto (**Figura 15**) gerado a partir da análise comparativa entre os estudos de caso realizados e complementada a partir de literatura específica (ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY, 2008; BRANDSTON, 2010; ROMANO, 2012).

Assim, partiu-se da ideia de um processo de projeto composto por três macro-fases, **pré-projeto**, **projeto** e **pós-projeto** (ROMANO, 2013). Cada uma delas possui seus elementos e passos específicos das necessidades daquele momento projetual do projeto de iluminação. Nota-se que cada escritório, objeto de estudo de caso, toca o desenvolvimento de projetos à sua maneira, isso pode acontecer em virtude das exigências do projeto, perfil dos projetistas, dentre outros. Mas as intenções e atividades desses projetistas podem ser reunidas em um processo de projeto só. A sistematização do processo de projeto neste tópico serve para visualizar o todo, mas não para limitá-lo, visto que o processo de projeto é passível de rearranjos e releituras. Dessa forma, é possível desenhar o processo de projeto em iluminação aplicada à arquitetura, emprestando os termos usados nas etapas de desenvolvimento de projetos de arquitetura.

FIGURA 15 - MODELO DE PROCESSO DE PROJETO EM ILUMINAÇÃO APLICADA À ARQUITETURA



5.1 ANÁLISE E DISCUSSÃO DO PROCESSO DE PROJETO DE ILUMINAÇÃO E DOS ELEMENTOS QUE O COMPÕE

Dentre os profissionais que se dedicam a projetos de iluminação no Brasil, a maioria possui formação em arquitetura (BANDEIRA; SCARAZZATO, 2017). A sequência natural das fases do projeto e as habilidades de interesse, são algumas das várias razões para que arquitetos se sintam atraídos pelo chamado *lighting design*. Além de atrativo, o projeto de iluminação acrescenta novas funcionalidades para a arquitetura. O que o define como um complementar⁶⁰ do projeto de arquitetura.

O projetar em iluminação recebe influência do projetar em arquitetura, não tão somente porque arquitetos estão envolvidos nesse processo, mas também porque a dinâmica de execução destes dois projetos se assemelha. Dessa maneira, o projeto de iluminação usa as macro-fases e ferramentas comuns ao projeto de arquitetura, porém age de forma distinta delas. As macro-fases são homônimas, no entanto, para o projeto de iluminação, se faz necessário acrescentar passos específicos da matéria de iluminação. Além da diferença no detalhamento de cada macro-fase, que será detalhado no tópico seguinte, o projeto de iluminação tem enfoque diferente do projeto de arquitetura, como a importância em definir o conceito do projeto no momento do estudo preliminar.

Se comparada com o projeto de arquitetura, o de iluminação tem seus passos mais específicos relacionados às suas especificidades. Para o projeto de arquitetura, esse é o momento que o empreendedor planeja o que quer do empreendimento (ROMANO, 2013). Já o pré-projeto de iluminação acontece quando há pelo menos uma concepção inicial da arquitetura.

O pré-projeto de iluminação inicia-se com a análise do programa de arquitetura (**Figura 16**), o *lighting designer* coleta outros dados que vão ajudar a determinar as necessidades do projeto. Nesse momento, também são realizadas análises subjetivas

⁶⁰ O Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU) especifica 6 grupos de atividades, são eles: 1.0. Projeto; 2.0. Execução; 3.0. Meio ambiente e planejamento regional e urbano; 4.0. Atividades especiais em arquitetura e urbanismo; 5.0. Ensino e pesquisa; 6.0. Gestão. Dentro do grupo **1.0 projeto** existe uma lista de atividades contendo 11 itens, um deles é o item 1.3. Conforto ambiental, onde o item referente a projeto de iluminação é o **1.3.2. Projeto de luminotécnica**. Fonte: Sistema e Informação e Comunicação do Conselho de arquitetura e Urbanismo – SICCAU. Disponível em: <https://servicos.cau.br/>. Acesso em: 30 jan. 2018.

e objetivas (**Figura 16**). Ambas análises são principalmente baseadas nos princípios de qualidade de iluminação da Illuminating Engineering Society (2008), que apresenta elementos relacionados às necessidades humanas, aspectos econômicos, ambientais e arquitetura, além de outras questões (**Figura 7**). Para concluir essa fase, o programa de necessidades é formalmente definido (**Figura 16**), ele é um grande problema de projeto a ser solucionado nas próximas etapas. Na sequência, uma reunião de apresentação é realizada com o cliente (**Figura 16**) com o propósito de alinhar os interesses do contratante com a equipe de projeto. Ao final do pré-projeto – antes de passar para a próxima macro-fase – uma avaliação é realizada (**Figura 16**), assim como as outras avaliações que serão citadas, esta serve como um momento de reflexão, compreensão, mas também de aprendizado. Os *lighting designers* entrevistados também comentaram questões importantes para o pré-projeto:

[...] a primeira etapa é a mais importante, né? Então primeiro eu preciso entender tudo, qual é o acabamento, o quê que é o objetivo, qual é o *budget*, quem é o cliente. Se for um restaurante, qual é o valor do *ticket*⁶¹? Tudo. Preciso entender tudo [...]" (E1).

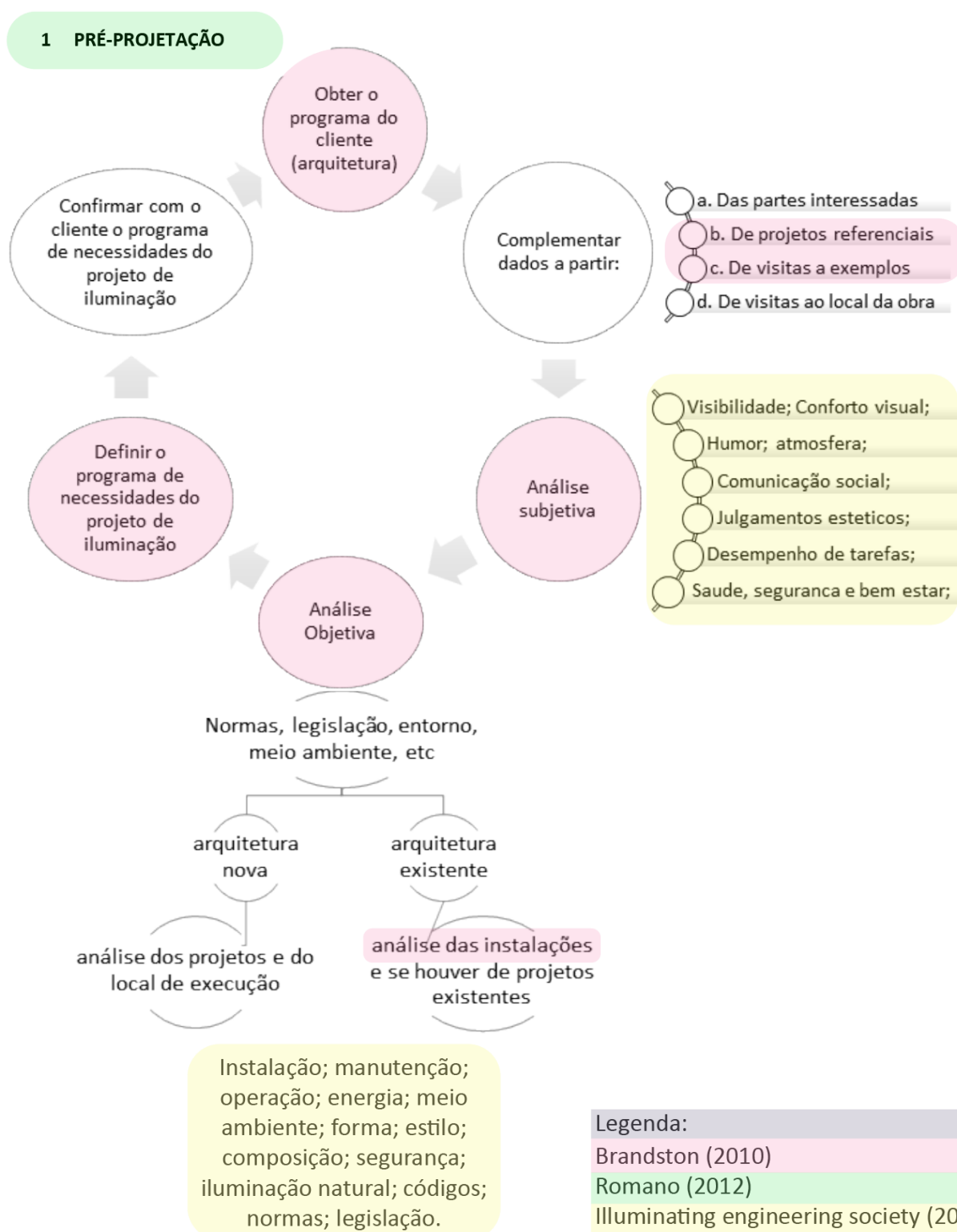
[...] é uma questão de organização, se organizar, organizar o fluxo das diversas coisas, conseguir organizar e gerenciar isso. Também uma outra questão, que é a capacidade de gestão humana, de você interagir com o cliente, arquiteto, fornecedor, administrar os *inputs* e os *outputs* (E2).

Bom, então... como se dá o processo: sempre em etapas, essas etapas são necessariamente por aproximação, onde a linha de partida é um problema [...]" (E3).

[...] a gente tem que lembrar que existe uma gama grande de clientes 'né?', mas vamos dizer que eles nos procuram quando já existe uma concepção inicial do projeto, ela pode 'tá' mais ou menos avançada. Hoje em dia é mais comum que seja no momento que são contratados outros complementares como elétrica, hidráulica, ar condicionado, o que tiver. (E4)

⁶¹ Valor médio gasto pelos clientes daquele estabelecimento.

FIGURA 16 - MODELO DE PRÉ-PROJETAÇÃO DE ILUMINAÇÃO. ENTENDER O CLIENTE E O OBJETO DE PROJETO



A macro-fase seguinte é a **projeção**, é a etapa de elaboração dos projetos, tanto no projeto de arquitetura quanto no projeto de iluminação. Embora costumeiramente associada apenas ao desenho, essa fase tem muitas atribuições. Segundo Achammer *apud* Faatz (2009), as primeiras sub-etapas da projeção de arquitetura tem custo baixo, mas são responsáveis pelas decisões que vão influenciar os custos principais da construção, sua vida útil e demolição. Por analogia é possível concluir que a projeção de iluminação também tem grande influência para o projeto e a edificação como um todo – execução do projeto, operação e manutenção dos sistemas.

Romano (2013) nomeia a primeira sub-etapa da projeção de arquitetura como “Projeto informacional”, e este é destacado principalmente pelo programa arquitetônico, instrumento responsável por dividir o problema de projeto em partes (MOREIRA; KOWALTOWSKI, 2011) e facilitar o entendimento do todo. Já no projeto de iluminação, a primeira sub-etapa da projeção é a “definição do conceito” realizada por meio de um estudo preliminar, **Figura 17**. O conceito foi destacado como o elemento mais importante do projeto de iluminação por todos os *lighting designers* entrevistados. Ainda que o conceito seja algo subjetivo, os *lighting designers* usam também conceitos mais objetivos. O Estudo de Caso 01 (C1) comenta o valor do conceito no seu escritório: “Apresento uma fase chamada de conceito. Conceito é a etapa inicial antes de fazer qualquer desenho CAD⁶²” (C1-Q2P2); já que “[...] é sempre muito chato ir ‘pro’ “CAD” antes de defender um conceito” (E1). Abaixo o comentário de outros profissionais:

Um dos diferenciais aqui, foi assim como a gente conquistou espaço, é a **parte de criação, de conceituação, de olhar e interpretar a arquitetura, mergulhar naquela arquitetura, interpretar aquela proposição do arquiteto e aí você propor um design** de iluminação que expresse aquilo. [...]. Essa coisa do partido, do conceito, que acho que é o mais importante, que vai dar o diferencial, ela sai nessa fase do conceito e do projeto básico (E2).

Entender quais são os objetivos e como, o quê que a luz pode... como é que a luz entra nessa história, que aí é uma discussão de conceito ‘né?’. Aí uma vez que a gente agregou todas essas informações, fez uma coleta de dados, a gente faz uma análise desses dados. Um entendimento do que esses dados representam ‘pra’ nós. Daí em reuniões criativas, as vezes multidisciplinares, as vezes não, as vezes só entre nós, a gente chega a um conceito, aí a gente faz uma

⁶² refere-se ao *software* de desenho AutoCAD.

apresentação sobre isso, a gente fala da luz como uma coisa muito abstrata (E3).

Existem premissas mais abstratas que estariam relacionadas com o que o projeto pretende, de quanta imagem, quanto conceito, ícone ou expressão. Então sei lá, se vai fazer um edifício que tenha uma determinada vocação, se ele tem um apelo arquitetônico de contemporaneidade ou ele tem um projeto de interiores que é expressivo na sua forma que ver... Então é preciso entender bem aquele projeto (E4).

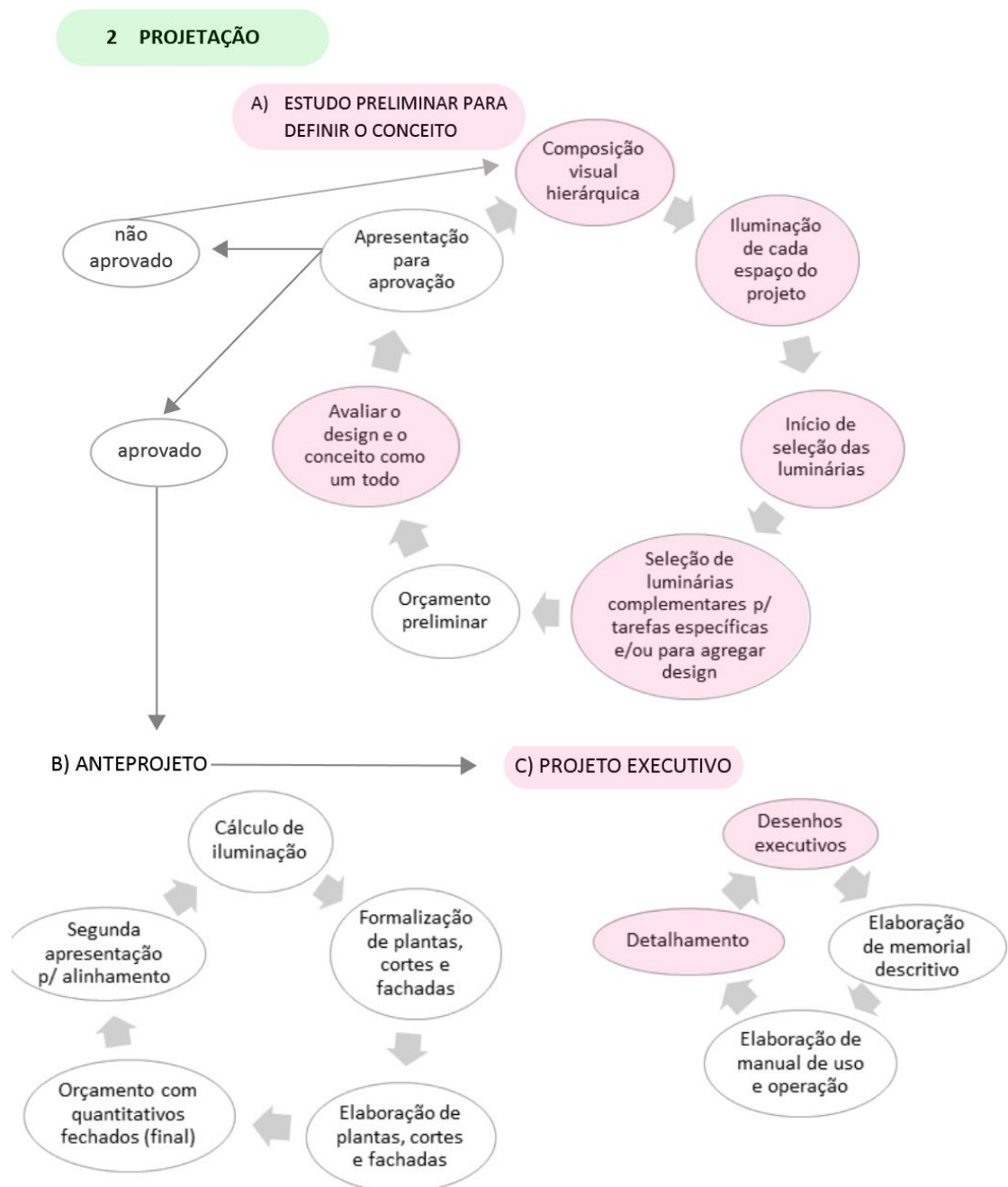
Nesse momento de projeção da iluminação são desenvolvidas atividades específicas desse tipo de projeto, **Figura 17**, tais como: iluminação de cada espaço do projeto; início da seleção das luminárias; seleção de luminárias complementares para tarefas específicas e/ou para agregar *design*. Essas atividades são seguidas pela elaboração de um orçamento preliminar, que vai manter o projeto dentro do escopo financeiro do contratante. Na sequência, o *design* e o conceito como um todo são avaliados e apresentados para o cliente. Essa etapa promove uma conversa entre os interessados. Conceito e orçamento são discutidos e caso não seja aprovado ou precise de alterações, algumas ou todas as etapas dessa macro-fase podem ser refeitas.

Aprovado, o projeto segue para a fase de anteprojeto, cálculos de iluminação são realizados de forma manual ou em *softwares* para confirmar hipóteses do estudo preliminar. É nesse momento do projeto que as proposições se confirmam em plantas, cortes e fachadas. Após esse detalhamento, um quantitativo mais definitivo pode ser desenvolvido e assim ser novamente apresentado ao cliente e garantir o alinhamento das partes. É necessário destacar que, apesar da possibilidade de visualizar todo o estudo preliminar e o anteprojeto com suas etapas próprias, essas duas etapas podem se misturar. Isso depende do tamanho, habilidades e experiência da equipe de projeto, mas também das necessidades do cliente, do tempo e orçamento disponíveis e da tipologia da arquitetura. É possível que quanto mais complexo, mais sub etapas são realizadas para maior entendimento dos problemas de projeto.

Ainda na projeção, o projeto executivo acontece como último grupo de tarefas. O projeto executivo é responsável pelo refinamento das ideias por meio do acréscimo de todas as informações necessárias nas plantas, como também a elaboração dos detalhes técnicos. A depender da complexidade do projeto, podem

ser elaborados outros produtos técnicos, tais como memoriais descritivos e manuais de uso e operação.

FIGURA 17 - MODELO DE PROJETAÇÃO DE ILUMINAÇÃO APLICADA À ARQUITETURA



Brandston (2010)

Romano (2006)

Illuminating engineering society (2008)

Os elementos que constituem a última macro-fase, a **pós-projeção**, (ROMANO, 2013) nem sempre são de responsabilidade de quem a projetou. Entretanto, em algumas sub-etapas é benéfico o envolvimento do *design* de iluminação. Essas sub-etapas são: auxílio compra de materiais, acompanhamento das instalações e afinação das fontes luminosas, **Figura 18**. A possibilidade de dar consultoria na compra de materiais, e não somente especificá-los em projeto, se faz necessária porque sistemas de iluminação são caros e mesmo que já exista a Portaria INMETRO nº 144/2015 que apresentam requisitos mínimos de eficiência energética e segurança do LED, o mercado ainda não está afinado. O que torna comum a compra de produtos com especificações semelhantes às do projeto, mas com resultado totalmente distinto. O assunto 'LED' foi amplamente comentado por todos os profissionais no momento da entrevista dos estudos de caso:

Houve um momento que eu achava que o advento do LED ia padronizar as luminárias 'pra' melhor. Mas na verdade 'tá' padronizando 'pra' pior. É infernal a variedade, a gama de qualidade que você tem no mundo dos LEDs e nós somos uma parte muito frágil disso. Porque tem sempre alguém querendo oferecer um produto pior, e não é mais pela metade do preço, é por um décimo do preço 'né?'. Eu 'tô' vendo acontecer coisas inomináveis em relação a isso, você tem que ter muito estômago (E4).

Você especifica uma luminária de catálogo, que tem uma curva fotométrica, que foi levantada, que é baseada num produto, que foi testado com um *driver*, que foi testado, e obviamente aquilo custa 'x', e você vai encontrar na obra uma 'calhinha' dobrada, uma fitinha de LED dentro e um 'difusorzinho', e aquilo 'tá' lá oferecido como o seu produto (E4).

Então hoje em dia eu não sei qual é exatamente a do LED, o LED é excelente, é um produto inacreditável, assim, aguentar 50 mil horas. Mas você tem que saber especificar porque isso tudo cai por terra quando eu sei que é um componente eletrônico que tem metal pesado, que custa 50 reais, enquanto que uma lâmpada incandescente é 100% reciclável, 'ahh ela desperdiça calor' 'beleza', tem que saber usar no projeto (E1).

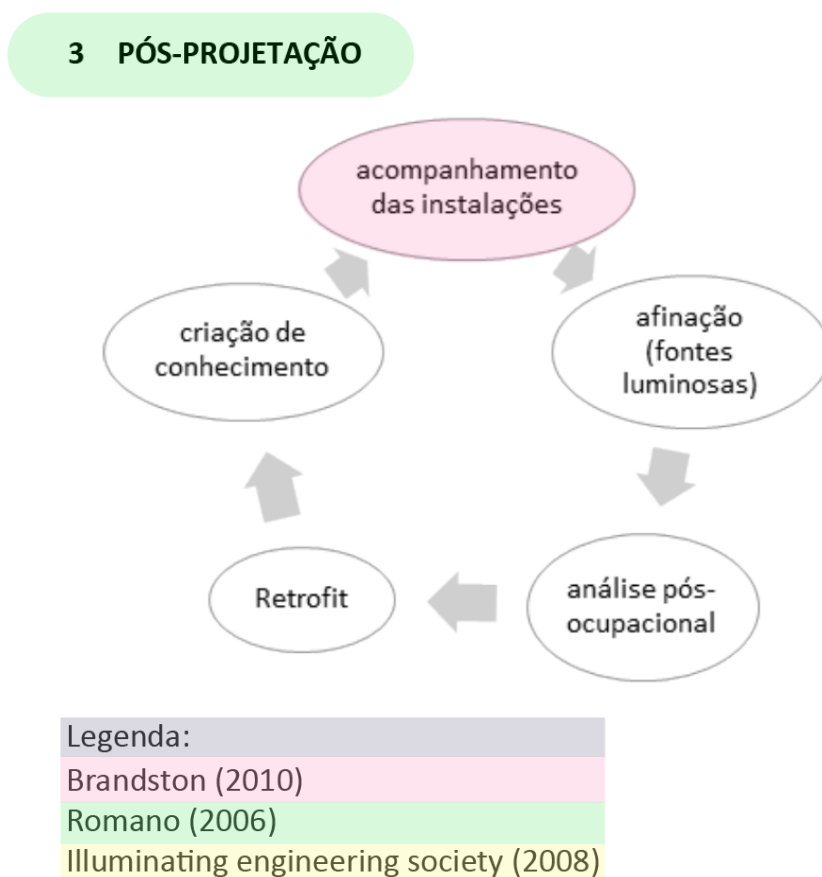
Eu estava vendo uma palestra do pessoal que falavam sobre a certificação das lâmpadas e luminária LED, que teve no LED fórum, eu achei curioso, o cara falou: 'nos Estados Unidos, não precisa ter certificação, porque o próprio mercado se autorregula, o mercado que busca qualidade. Aqui no Brasil, se você não fizer uma lei que certifique, o cara vai querer comprar ou vender qualquer tranqueira [...]' (E2).

[...] o LED, realmente o arquiteto não sabe usar (E3).

Hoje em dia o LED 'tá' mais caro do que era, comparativamente, porque os produtos estão mais caros, porque estão mais sofisticados,

porque estão mais eficientes, porque tem que ser mais econômico. Então é um ciclo 'né?' de novo que foi causado por essa revolução do LED e de fato o arquiteto comum, eu acho que ele não quer se arriscar [...] (E3).

FIGURA 18 - MODELO DE PÓS-PROJETAÇÃO DE ILUMINAÇÃO APLICADA À ARQUITETURA



Acompanhar a instalação do projeto de iluminação é predominantemente positivo para a plena execução do projeto, como também útil no caso da necessidade de ajustes e adaptações no projeto. O ajuste das fontes luminosas é necessário para garantir que tudo esteja corretamente posicionado, especialmente feixes de luz – esse procedimento também é conhecido como afinação. Já que poucos graus de inclinação podem comprometer o resultado esperado. Nenhum tipo de estudo pós-ocupacional foi identificado. Contudo, o C3 e o C4 executaram projetos de retrofit em obras projetadas por eles anteriormente, em virtude de convite de cliente para um novo contrato.

Nota-se que das sub-etapas da pós-projeção o ‘acompanhamento das instalações’ é a mais significativa. As especificações do projeto de iluminação possuem um requinte de detalhes, o que demanda acompanhamento de um especialista. Mesmo que especificado em projeto, a compra dos materiais causa dúvidas ao cliente, uma vez que do C2, C3 e C4 demonstraram que a obra tem sua dinâmica própria e, portanto, demanda acompanhamento. O caso 3 destaca a importância do acompanhamento: “[...] é um trabalho meio artesanal, ele não é um trabalho que eu entrego um projeto e ele acontece”. Em virtude disso, em todos os contratos do C3, além do projeto, é incluído o acompanhamento e a coordenação da execução.

“O acompanhamento das instalações está sempre incluso em contrato, eu sempre incluo a instalação. A instalação que eu digo, não é que eu vou levar os técnicos que vão subir e colocar a luminária no lugar, eu vou coordenar os instaladores e principalmente coordenar a afinação, a afinação é um trabalho muito minucioso que envolve o direcionamento do fecho e dimerização. Por exemplo, num museu isso é bem complexo” (E3).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da prática de projetar iluminação é essencial para que seja compreendido a realidade profissional, e por consequência entender como esses projetos são desenvolvidos. Contudo, a prática é naturalmente um processo baseado no conhecimento disponível, seja baseado na literatura, seja na experiência. Transformar esse conhecimento em solução de problemas é a função do projeto e de todo processo envolvido.

Nesta pesquisa, a prática profissional do *designer* de iluminação foi abordada a partir de informações contidas na literatura, tanto de processo de projeto de arquitetura, como de projetos de iluminação. Também foram coletados dados da prática profissional por meio do uso de questionários e entrevistas à projetistas da área. Avaliou-se as fases de projeto, as ferramentas utilizadas, a estrutura do escritório do qual o entrevistado faz parte, mas sobretudo, a abordagem projetual exercida por ele, visto que dela parte a grande essência de cada projetista.

O contato com profissionais desenvolvedores de projetos de iluminação demonstra que as abordagens projetuais estão relacionadas principalmente com questões relacionadas ao conceito do projeto. Mas cada projetista, por diferentes razões pode preconizar algum dos tópicos sobre Qualidade de Iluminação (ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY, 2008). Constatou-se que profissionais que incluem desde o contrato um número maior de fases de projeto demonstraram maior satisfação com o resultado final de seus projetos e menor relato sobre problemas enfrentados. É notável, contudo, a dificuldade de incluir em contrato todas as fases necessárias para o correto desenvolvimento e execução do projeto.

Somente o contato com a realidade prática, os comentários das vivências e sugestões dos projetistas garantem uma ampla visualização do processo de projeto. No capítulo de análise e discussão dos resultados, uma proposta modelo de processo de projeto para iluminação se tornou possível. Ainda que a sistematização teórica do processo de projeto possa auxiliar novatos e experientes na área, não é propósito do modelo que a realidade profissional se limite a isso. Porém, apenas a discussão com a comunidade especialista poderá ampliar ainda mais o entendimento do processo de

projeto, e assim mais elementos poderão ser inseridos. Agora finalizado, o trabalho como um todo poderá servir de suporte aos projetistas que buscam entender melhor os seus próprios processos de projeto, como também para novos interessados. Não com o objetivo de padronizar o processo, mas facilitar a visão do todo e a importância de cada fase e de cada elemento.

Em pesquisas futuras, outras metodologias podem ser utilizadas, seja para investigar o cotidiano de projeto, seja para propor novas ferramentas que venham a auxiliar o processo de projeto. Outrossim, as ferramentas testadas e usadas, podem ser reaplicadas com outros *lighting designers* ou com profissionais de outras especialidades que permeiam o projeto de arquitetura. A partir desse estudo, também se reflete a possibilidade de demonstrar de forma simples, para atores do processo construtivo e leigos o valor de pensar a iluminação, fazendo uso de diferentes meios: modelos, fluxogramas, cartilhas, ilustrações, apresentações e etc.. Desta forma, a pesquisa contribui como forma de comprovar a seriedade de pensar o processo de projeto e de pensar iluminação aplicada à arquitetura. Conhecer o processo permite maior consciência e domínio do todo e permite entender o contexto que cada elemento tem para contribuir com a qualidade dos projetos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. V. X.; RUSCHEL, R. C.; MOREIRA, D. C. O processo e os métodos. In: KOWALTOWSKI, D. C. C. K. *et al.* (Org.). **O processo de projeto em arquitetura: da teoria à prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. p. 80-99.

ARCHITECTURAL. **Lighting Designer Profile**: Motoko Ishii. Seção Arquitetura e design. Disponível em: <<http://www.styleture.com/2010/01/08/architectural-lighting-designer-profile-motoko-ishii/>>. Acesso em 03 out. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ARQUITETOS DE ILUMINAÇÃO. **Manual de escopo de projeto luminotécnico**. 2000. Disponível em: <<http://www.manuaisdeescopo.com.br/Manual/Ver/1455>>. Acesso em: 01 mar. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13532**: Elaboração de projetos de edificações – Arquitetura. Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISSO/CIE 8995-1**: Iluminação de ambientes de trabalho. Rio de Janeiro, 2013.

BAIN, R. **The 7 graphs that tell you everything you need to know about lighting**. Disponível em: <<http://luxreview.com/article/2015/07/7-graphs-that-tell-you-everything-you-need-to-know-about-lighting>>. Acesso em: 29 mai. 2017.

BALLARD, G. Target value design: current benchmark. **Lean Construction Journal**, p. 79-84, 2011. Disponível em: <http://www.leanconstruction.org/media/docs/lcj/2011/LCJ_11_009.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2017.

BANDEIRA, F. B.; SCARAZZATO, P. S. E-Questionário em pesquisa sobre o processo de projeto em iluminação aplicada à arquitetura⁶³. ANEXO 4 deste trabalho. 2017.

BARON, R. A.; REA, M. S.; DANIELS, S. G. Effects of indoor lighting (illuminance and spectral distribution) on the performance of cognitive tasks and interpersonal behaviors: The potential mediating role of positive affect. **Motivation and Emotion**, v. 16, n. 1, p. 1–33, mar. 1992.

BOYCE, P.; SMET, K. LRT symposium “Better metrics for better lighting” – a summary. **Lighting Research & Technology**, v. 46, n. 6, p. 619–636, 2014.

BRANDSTON, H. M. Lighting Design: Armagedom está próximo. **Revista Lume**, São Paulo, n. 55, p. 116-117, 2012.

_____. H. M. **Aprender a Ver. A essência do design da iluminação**. São Paulo: De Maio, 2010.

⁶³ Artigo submetido a publicação (ANEXO 4)

BROWN, B.; KATZ, T. **Design Thinking: Uma Metodologia Poderosa Para Deconstruir o Fim das Velhas Ideias**. São Paulo: Alta books, 2010.

BUGS, G. REIS, A. T. L. Planejamento urbano participativo por meio da utilização de novas tecnologias: uma avaliação por especialistas. **URBE, Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 9, n. 1, 2017.

CARVER, S. Participation and Geographical Information: a position paper. In: ESF-NSF Workshop, Spoleto, Italy. **Proceedings...** Spoleto: National Science Foundation, 2001. Disponível em: <http://www.iapad.org/wp-content/uploads/2015/07/Participation_and_Geographic_Information_a_position_paper.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2017.

CELANI, G.; GODOI, G.; RODRIGUES, G. O processo de projeto arquitetônico mediado por computador: um estudo de caso com o Architectural Desktop. **GRAPHICA. Curitiba**, 2007.

CHOUERI, L. S.; MHANNA, S. The Design Process as a Life Skill. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 93, p. 925-929, 2013.

CORREA, C. **LD Studio: 1997-2015**. São Paulo: C4, 2015.

CRUZ, F. M. R. M. N. da. **A iluminação cênica em Portugal na segunda metade do século XX**. 2012. 70 f. Dissertação (Mestrado em teatro). Escola Superior de Teatro e Cinema, Instituto Politécnico de Lisboa, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/3085/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Final%20MIGUEL%20CRUZ.pdf>>. Acesso em: 03 out. 2016.

CYPRIANO, A. **Iluminação artificial na percepção da arquitetura: Considerações sobre aspectos quantitativos e qualitativos no processo de projeto**. 2013. 204 f. Dissertação (Mestrado em arquitetura e urbanismo). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16132/tde-29072013-105957/en.php>>. Acesso em: 03 out. 2016.

D'SOUZA, Newton; YOON, So-Yeon; ISLAM, Zahidul. Understanding design skills of the Generation Y: An exploration through the VR-KiDS project. **Design Studies**, v. 32, n. 2, p. 180-209, 2011.

DELIBERADOR, M. S. **Parâmetros da arquitetura escolar e o jogo de cartas como ferramenta de apoio ao desenvolvimento do programa arquitetônico**. 2016. 338 f. Tese (Doutorado em Arquitetura, Tecnologia e Cidade) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Campinas, Campinas, 2016.

DORST, Kees. The core of 'design thinking' and its application. **Design studies**, v. 32, n. 6, p. 521-532, 2011.

ERCO. Richard Kelly: Defining a Modern Architecture of Light. **ERCO Lichtbericht**, Lüdenschied. n. 82. p. 16-21, 2007. Disponível em:

<https://www.erco.com/download/content/30-media/1-lighting_report/021-de-erco-lb82/erco-lichtbericht-82-en.pdf>. Acesso em: 03 out. 2016.

FAATZ, S. Architectural programming: providing essential knowledge of project participants needs in the pre-design phase. **Organization, Technology & Management in Construction: An International Journal**, v. 1, n. 2, p. 80-85, 2009.

FIGUEROLA, V. A luz que define o espaço. **Revista AU**, São Paulo, n. 134, 2005.

FLORESTA, C. Arquiteto da Luz. **Revista AU**, São Paulo, n. 90, 2000.

GASPER, Peter. **Arquitetura da luz**. Rio de Janeiro: Gráfica J. Sholna, 2009.

GIACOBBO, J. **Estudos de caso comparativos entre normas de iluminação**: NBR 5413 e NBR ISO 8995-1. 2014. 63 f. Monografia (Graduação em Engenharia Elétrica), Faculdade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Aletre, 2014. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/105051>>. Acesso em: 30 mai. 2017.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos De Pesquisa**. 4ª edição. São Paulo: Atlas, 2002.

GOLDSCHMIDT, G. On visual design thinking: the vis kids of architecture. **Design studies**, v. 15, n. 2, p. 158-174, 1994.

HANSEN, H. S.; REINAU, K. H. The citizens in e-participation. In: **International Conference on Electronic Government**, Springer Berlin Heidelberg, 2006. p. 70-82, 2006.

Illuminating Engineering Society. **IES DG-18: Light + Design A Guide to Designing Quality Lighting for People and Buildings**. Nova York: Illuminating Engineering Society, 2008.

_____. **The IESNA Lighting Handbook: Reference and application**. 9th Edition. New York: Illuminating Engineering Society, 2000.

_____. **The Lighting Handbook: Reference and application**. 10th Edition. New York: Illuminating Engineering Society, 2011.

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF LIGHTING DESIGNERS (IALD). **About Lighting Design**. Disponível em: <<http://www.iald.org/About/About-Lighting-Design>> Acesso em 07/09/2015.

KELLY, R. Lighting as an Integral Part of Architecture. **College Art Journal**. v. 12, n. 1. p. 24-30, 1952. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/773361?seq=1#page_scan_tab_contents>. Acesso em: 30 mai. 2017.

KOCA, S. K.; ULUENGİN, Ö. How does Concept Transform into Product? An Appraisal of Analogy-based Design Practices in Architecture Education. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 152, p. 25-30, 2014.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K. *et al.* Reflexão sobre metodologias de projeto arquitetônico. **Ambiente Construído**, v. 6, n. 2, p. 7-19, 2006.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; BIANCHI, G.; PETRECHE, J. R. D. A criatividade no processo de projeto. In: KOWALTOWSKI, D. C. C. K. *et al.* (Org.). **O processo de projeto em arquitetura**: da teoria à prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. p. 21-56.

KVAN, T. Collaborative design: what is it?. **Automation in construction**, v. 9, n. 4, p. 409-415, 2000.

LAM PARTNERS. **About Lam Partners**. Disponível em: <<http://www.lampartners.com/about-lam-partners/>>. Acesso em: 29 mai. 2017.

LAM, William M.C. **Perception and Lighting as Formgivers for Architecture**. New York: McGraw-Hill, 1977. Disponível em: <<http://www.wmclam.com/index.php/publications>>. Acesso em 01 mar. 2017.

LAWSON, B. **Como arquitetos e designers pensam**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LIEDTKA, J. Perspective: linking design thinking with innovation outcomes through cognitive bias reduction. **Journal of Product Innovation Management**, v. 32, n. 6, p. 925-938, 2015.

LUCK, Rachael. Dialogue in participatory design. **Design studies**, v. 24, n. 6, p. 523-535, 2003.

LUCK, Rachael. Learning to talk to users in participatory design situations. **Design Studies**, v. 28, n. 3, p. 217-242, 2007.

MAILE, M. **Richard Kelly, Defining American Architectural Lighting Design**: From Johnson's Glass House to Seagram's Glass Box (1948-1958). 2002. 70 f. Dissertação (Mestrado em artes). The Bard Graduate Center, New York, 2002. Disponível em: <https://www.academia.edu/28516837/Richard_Kelly_Defining_American_Architectural_Lighting_Design_From_Johnson_s_Glass_House_to_Seagram_s_Glass_Box_1948-1958_>. Acesso em 30 mai. 2017.

MAIO, M. C. de. **Um tributo à iluminação**. Revista Lume, São Paulo, n. 26, 2007.

MILLET, Marietta S. **Light revealing architecture**. Nova York: John Wiley & Sons, 1996.

MOREIRA, D. C.; KOWALTOWSKI, D. C. C. K. O programa arquitetônico. In: KOWALTOWSKI, D. C. C. K. *et al.* (Org.). **O processo de projeto em arquitetura**: da teoria à prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. p. 101-108.

NEUMANN, D. Theater, lights, and Architecture: The career of Richard Kelly. In: NEUMANN, D.; STERN, R. A. M. **The Structure of Light**: Richard Kelly and the Illumination of Modern Architecture. New York: Yale University Press, 2010. p. 11-43.

NIMON, S. Generation Y and Higher Education: The "Other" Y2K. **Journal of Institutional Research**, v. 13, n. 1, p. 24-41, 2007.

NUNES, F. M. M. P. **Métodos de trabalho para a etapa de concepção do projeto de arquitetura**. 2012. 42 f. Monografia (Especialização em Sistemas Tecnológicos e Sustentabilidade Aplicados ao Ambiente Construído) Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

OLIVA, C. A.; MELO, R. S. S.; GRANJA, A. D. Target value design na gestão do processo de projeto por meio de simulação: difusão de conceitos e reflexões teóricas. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, v. 6, n. 1, p. 4-15, 2015

OLIVEIRA, P. R. G. de. **Cartilha informativa sobre lighting design**. 2012. 18 f. Monografia (Pós-graduação em Iluminação e design de interiores). Instituto de pós-graduação, Londrina, 2012. Disponível em: <https://paulooliveira.files.wordpress.com/2013/01/artigo_apresentac3a7c3a3o_cartilha.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2017.

PALCO BH. **Ciclorama, curiosidades**. Disponível em: <fonte: <http://www.palcobh.com.br/curiosidades/ciclorama.html>>. Acesso em: 30 mai. 2017.

PICCHI, F. A. Oportunidades da aplicação do lean thinking na construção. **Revista Ambiente Construído**, v. 3, n. 1, p. 7-23, 2003. Disponível em: <http://www.fec.unicamp.br/arqs/20090520035423-T5-lean_construcao.PDF>. Acesso em: 26 mai. 2017.

RAZZOUK, Rim; SHUTE, Valerie. What is design thinking and why is it important?. **Review of Educational Research**, v. 82, n. 3, p. 330-348, 2012.

ROMANO, F. V. Modelo de referência para o gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, v. 1, n. 1, p. 23-46, 2006. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/50891/54973>>. Acesso em: 10 mai. 2017.

SCARAZZATO, 2016. Informações sobre Lívio Levi o primeiro pioneiro em iluminação aplicada à arquitetura no Brasil. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2016. (Comunicação oral).

SUTTON, M. J. Problem representation, understanding, and learning transfer implications for technology education. **Journal of Industrial Teacher Education**, v. 40, n. 4, 2003. Disponível em: <<http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JITE/v40n4/sutton.html>>. Acesso em: 26 mai. 2017.

TOKER, Zeynep. Recent trends in community design: the eminence of participation. **Design Studies**, v. 28, n. 3, p. 309-323, 2007.

TOLEDO, B. G. **Integração de iluminação natural e artificial: métodos e guia prático para projeto luminotécnico**. 2008. 190 f. Dissertação (mestrado em arquitetura e urbanismo). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, 2008.

Disponível em:
<http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/2136/1/2008_BeatrizGuimaraesToledo.pdf
>. Acesso em: 03 out. 2016.

WANG, N.; BOUBEKRI, M. Design recommendations based on cognitive, mood and preference assessments in a sunlit workspace. **Lighting Research and Technology**, v. 43, n. 1, p. 55–72, 3 jan. 2011.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIMENTO (MODELO PLATAFORMA BRASIL)⁶⁴

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da pesquisa: “PROCESSO DE PROJETO EM ILUMINAÇÃO: Aspectos conceituais e prática profissional”

Nome do(s) responsável(is): Fernanda Brito Bandeira

Número do CAAE: 69155417.4.0000.5404

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) de uma pesquisa. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa assegurar seus direitos como participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador.

Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo se você não aceitar participar ou retirar sua autorização em qualquer momento.

Justificativa e objetivos:

A luz tem grande influência no comportamento das pessoas, pode tanto ajudar no desempenho cognitivo para a realização de uma tarefa qualquer, (WANG; BOUBEKRI, 2011) como induzir à desatenção, que por sua vez é passível de sérias consequências à integridade física. Os benefícios de uma boa iluminação são inegáveis, tanto na escala dos edifícios como na das cidades. Uma iluminação adequada não apenas contribui com a manutenção da saúde, como também pode ajudar a promovê-la (ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA – IESNA, 2008). A luz pode ser repousante ou estimulante. Ambas condições, na medida e no momento certo são imprescindíveis ao equilíbrio do humor (BARON, REA, DANIELS, 1992) e ao bem-estar. Assim, a presença do lighting designer é cada vez mais reconhecida e solicitada no desenvolvimento de projetos de porte e tipologias variadas, pois, suas atribuições envolvem grande relação com a arquitetura, desde a sua percepção visual até a sua estrutura. Portanto, surge o interesse de entender melhor o processo de projeto pelo qual o *lighting design* brasileiro é desenvolvido.

Objetivo geral

Investigar se, há similaridade entre o processo de projeto em arquitetura identificado na literatura e o processo de projeto de iluminação exercido na prática.

Objetivos específicos

Compilar indicativos teóricos sobre o processo de projeto em arquitetura; compilar indicativos teóricos sobre o processo de projeto em iluminação aplicada à arquitetura; Selecionar *lighting designers* brasileiros com níveis de experiência distintos (experiência em anos); Documentar o processo de projeto em iluminação de *lighting designers* brasileiros. Analisar os processos de projetos documentados.

Procedimentos:

⁶⁴ Modelo desenvolvido e exigido pelo Conselho de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Campinas (CEP-Unicamp), versão aprovada pelo relator (parecerista).

- 1) Serão enviados dois questionários eletrônicos via *e-mail*: o primeiro para colher dados cadastrais do escritório (**tempo estimado para preenchimento 10 minutos**); após o preenchimento do primeiro, em outro *e-mail*, este segundo para colher dados referentes a rotina do escritório e da atividade projetual (**tempo estimado para preenchimento 15 minutos**);
- 2) Agendamento de entrevista presencial: deverá ser realizada com o(s) principal(is) projetista(s) do escritório de forma aberta onde eles irão expor sua atividade profissional, esta entrevista será totalmente baseada no segundo questionário enviado de forma prévia via e-mail, nenhum assunto abordado será “surpresa”.
- 3) Visita ao ambiente da atividade projetual: para analisar situações no ambiente de trabalho do *lighting design*, para evidenciar as atividades que a pesquisa pretende explorar (o processo de projeto em iluminação). Esta atividade, preferencialmente, deverá ocorrer na mesma ocasião do item anterior, entrevista (**tempo estimado dos itens 2) e 3) é de 50 minutos, onde o tempo mínimo estimado é de 25 minutos**);

Desconfortos e riscos:

Não há riscos previsíveis pela sua participação nesta pesquisa. [L]
[SEP]

Benefícios:

Uma vez concluída a pesquisa, sua divulgação por meio de artigo(s) em periódico(s) qualificado(s) e em evento(s) científico(s) terá o propósito de contribuir com a disseminação de boas práticas no desenvolvimento de projetos de iluminação, eliminar barreiras eventualmente existentes, relativas à transposição da teoria para a prática – em especial para iniciantes no tema –, assim como suscitar novas pesquisas na área. Além da valorização profissional do especialista de iluminação pela demonstração em detalhes do processo complexo de desenvolver iluminação para arquitetura.

Sigilo e privacidade:

Você tem a garantia de que os documentos cedidos e apresentados não serão divulgados na sua integralidade, apenas a interpretação do material a fim de relatar de forma acadêmica. Da mesma forma a entrevista, caso gravada (áudio ou vídeo), também não será divulgado, apenas a compilação das informações necessárias para desenhar o processo de desenvolvimento do projeto de iluminação por parte do projetista. Ao final, as gravações serão descartadas

Custo de participação, ressarcimento e indenização:

A participação no estudo não acarretará custos para você e não será disponível nenhum ressarcimento adicional. [L]
[SEP]

Conforme a resolução CNS N° 466 de 2012, “os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, previsto ou não no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, têm direito à indenização, por parte do pesquisador, do patrocinador e das instituições envolvidas nas diferentes fases da pesquisa” (itens IV.3 e V.7 da resolução CNS 466/12).

Contato:

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com os pesquisadores Fernanda Brito Bandeira, no telefone (61) 98258 9647 ou o Orientador desta pesquisa Prof. Dr. Paulo Sergio Scarazzato (19) 98417-6836.

Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNICAMP das 08:30hs às 11:30hs e das 13:00hs as 17:00hs na Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126; CEP 13083-887 Campinas – SP; telefone (19) 3521-8936 ou (19) 3521-7187; e-mail: cep@fcm.unicamp.br.

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

O papel do CEP é avaliar e acompanhar os aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), tem por objetivo desenvolver a regulamentação sobre proteção dos seres humanos envolvidos nas pesquisas. Desempenha um papel coordenador da rede de Comitês de Ética em Pesquisa (CEPs) das instituições, além de assumir a função de órgão consultor na área de ética em pesquisas

Consentimento livre e esclarecido:

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito participar e declaro estar recebendo uma via original deste documento assinada pelo pesquisador e por mim, tendo todas as folhas por nós rubricadas:

Nome do (a) participante _____

Contato telefônico _____ e-mail (opcional) _____

_____ Data: ____/____/____.

(Assinatura do participante ou nome e assinatura do seu RESPONSÁVEL LEGAL)

Responsabilidade do Pesquisador:

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 466/2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado e pela CONEP, quando pertinente. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

_____ Data: ____/____/____.

(Assinatura do pesquisador)

APÊNDICE 2 - ILUMINAÇÃO APLICADA À ARQUITETURA: PROCESSO DE PROJETO (ARTIGO ACEITO NA REVISTA GESTÃO E TECNOLOGIA, ISSN 1981-1543).

RESUMO

O processo de projeto, com todos os elementos que o caracteriza, é responsável e influencia direta ou indiretamente a qualidade do projeto como um todo. No caso de projetos de iluminação, pouco se discute sobre o seu processo de projeto, apesar do aumento de cursos de pós-graduação na área na última década. Este artigo apresenta, segundo o entendimento de especialistas no tema, o que atualmente é considerado no processo de projeto de iluminação aplicado à arquitetura. A consulta aos especialistas participantes se deu por meio de questionário eletrônico elaborado a partir de revisão bibliográfica temática. Na sequência, a fim de delinear o processo de projeto, a análise dos resultados discute a atividade profissional a partir das fases de projeto, as ferramentas utilizadas, conceitos aplicados e dificuldades enfrentadas na rotina projetual. Além de caracterizar o perfil de quem projeta iluminação, as respostas dos questionários indicaram que algumas fases de projeto e conceitos sobre qualidade de iluminação preconizadas na literatura não são aplicadas na sua totalidade por todos os profissionais. Também foi identificada alta incidência de alguns problemas na rotina projetual.

1. INTRODUÇÃO

A luz tem grande influência no comportamento das pessoas, podendo tanto ajudar no desempenho cognitivo para a realização de uma tarefa qualquer, (WANG; BOUBEKRI, 2011) como induzir à desatenção, que por sua vez é passível de sérias consequências à integridade física. Os benefícios de uma boa iluminação são inegáveis, tanto na escala dos edifícios como na das cidades. Iluminação adequada não apenas contribui com a manutenção da saúde, como também pode ajudar a promovê-la (ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA, 2008). A luz pode ser repousante ou estimulante e, nos dois casos, na medida e no momento certo ela é imprescindível ao equilíbrio do humor e ao bem-estar (BARON; REA; DANIELS, 1992). Entender o que deve ser considerado no processo de projeto, relativamente à iluminação é, pois, da maior importância.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – (ABNT) por meio da NBR ISO/CIE 8995-1/2013⁶⁵ destaca, dentre outros conceitos, os “*requisitos para o planejamento da iluminação*” para

⁶⁵ “Esta norma é uma adoção idêntica, em conteúdo técnico, estrutura e redação, à ISO/CIE 8995-1:2002 e Cor 1:2005, que foi elaborada conjuntamente pelo CIE-TC e ISO/TC 159, [...]” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 6).

arquitetura. São eles: atividade do ambiente; iluminância mantida; índice limite de ofuscamento unificado; e índice de reprodução de cor. Apesar da importância e necessidade de normas técnicas, importa observar que as mesmas são pensadas para expressar princípios gerais com o objetivo de evitar iluminação inapropriada (BOYCE; SMET, 2014). Portanto, normas não podem garantir a qualidade dos projetos, os quais incluem uma série complexa de parâmetros qualitativos e quantitativos. Deste modo, compete ao especialista em iluminação interpretar e concatenar essas diretrizes para uma iluminação apropriada (ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY, 2000). Assim sendo, para alcançar bons resultados nos aspectos supracitados, o especialista precisa ter a capacidade de aplicar em seus projetos conceitos normativos, técnicos e estéticos que promovam o bem-estar e respeitem o meio ambiente (INTERNATIONAL ASSOCIATION OF LIGHTING DESIGNERS, 2015).

Pela sua natureza, o projeto de iluminação aplicado à arquitetura tende a ser usualmente desenvolvido por arquitetos, *designers* de produto, *designers* de interiores, iluminadores cênicos, engenheiros eletricitistas e civis, bem como, fabricantes de luminárias (OLIVEIRA, 2012; ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY, 2011). Segundo Toledo (2008), nos cursos de graduação em arquitetura oferecidos no Brasil, questões sobre iluminação costumam ser abordadas em duas frentes: as afeitas à iluminação artificial e as relativas à iluminação natural. Ele também observa que os especialistas em iluminação muitas vezes são chamados em etapas avançadas do projeto de arquitetura, com prejuízo para o desenvolvimento compartilhado do projeto e, conseqüentemente, com subaproveitamento do potencial da iluminação natural.

Brandston (2012) observa que, enquanto temas como “aquecimento global” e “sustentabilidade” são recorrentes na política e na mídia, o mesmo não ocorre com questões de iluminação, apesar da sua importância nos dois temas citados. Ainda assim, a ideia de que problemas relacionados ao uso racional de energia serão solucionados através da iluminação é constante.

Segundo o Cadastro e-MEC de Instituições e Cursos de Educação Superior (BRASIL, 2017), a primeira pós-graduação da área foi cadastrada em 2009. Neste cadastro existem a oferta de 21 cursos de pós-graduação de iluminação⁶⁶ relacionada a arquitetura, com média de 420 horas de aulas, presente nas 5 regiões do país (BRASIL, 2017). Tais dados denotam aumento no interesse dos profissionais sobre iluminação aplicada à arquitetura.

Portanto, com o entusiasmo crescente pela iluminação – seja pelo reconhecimento de sua importância nas atividades humanas, seja por sua caracterização como especialidade – aumenta a demanda por projetos de iluminação aplicados à arquitetura. Como consequência, surge também o

⁶⁶ Foram consideradas pós-graduações que em seus títulos continham as palavras ou termos “iluminação”, “arquitetura de iluminação”, “*lighting*” ou “*lighting design*” (<http://emec.mec.gov.br/>).

interesse por entender o processo de projeto de modo a alimentar uma contínua busca por melhoria no desenvolvimento desses projetos.

Na arquitetura, métodos de projeto vêm sendo estudados de modo sistematizado desde a década de 1960, com especial valorização de metodologias que permitem um processo de projeto em arquitetura mais consciente, e assim, menos intuitivo (KOWALTOWSKI; BIANCHI; PETRECHE, 2011). Tal preocupação é importante, pois, informações referentes a aplicação de estratégias, ferramentas, e uso de parâmetros para auxiliar o processo de projeto são essenciais, haja vista que a tarefa de projetar arquitetura é uma atividade complexa com inúmeras variáveis (KOWALTOWSKI; BIANCHI; PETRECHE, 2011). No entanto, sobre iluminação, é enorme a dificuldade em encontrar informações sistematizadas sobre como se dá o processo em projetos. As informações mais difundidas sobre iluminação se referem a aspectos quantitativos e normativos em geral, e a apresentação comentada de projetos realizados em revistas da área.

Buscas realizadas pelos autores em bases de dados⁶⁷ demonstraram que, embora existam muitas linhas de pesquisa em iluminação, pouco se discutiu até agora sobre o processo de projeto⁶⁸. Assim, este artigo se propõe a descrever de forma sistemática dados sobre o processo de projeto em iluminação, colhidos por meio de aplicação de questionário, baseado principalmente nas recomendações sobre Qualidade de Iluminação⁶⁹ elencadas no livro “*A guide to designing quality lighting for people and buildings*” (ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA, 2008) e as fases de projeto comumente aplicadas no desenvolvimento de projetos de arquitetura.

1.1. Qualidade de iluminação e fases de projeto

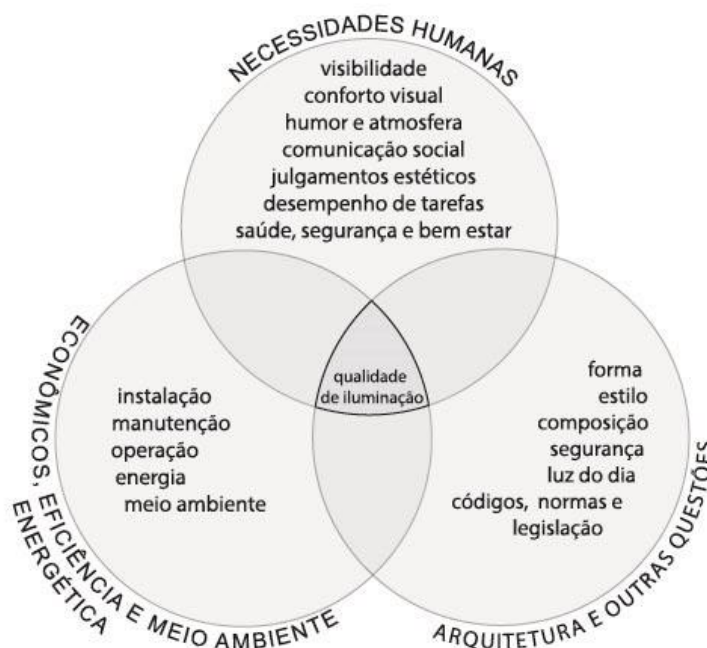
Para compreensão acerca da qualidade do projeto em iluminação, a pesquisa tomou como referência principal a recomendação da *Illuminating Engineering Society* (IES), segundo a qual a qualidade é resultante da conjugação de fatores humanos, econômicos, energéticos e ambientais, associados à arquitetura, **Figura 1**. Embora diferentes abordagens da iluminação sejam possíveis, o grande desafio para o *design* de iluminação, é conciliar os tópicos pertencentes a cada um dos respectivos fatores. A **Figura 1** não deve ser entendida como fechada em si mesma, mas passível de arranjos, inclusões ou mesmo exclusões de itens, a depender da complexidade do projeto.

Figura 01 – Qualidade de iluminação: Interseção das necessidades humanas, aspectos econômicos e ambientais, arquitetura e outras questões.

⁶⁷Vinculadas ao Portal de Periódicos CAPES/MEC (<http://www.periodicos.capes.gov.br/>).

⁶⁸Foram pesquisados em 22 de janeiro de 2017 com auxílio de truncamento e operadores booleanos: Projeto de iluminação; projeto luminotécnico; projetista de iluminação; processo de projeto; metodologia de projeto; dentre outros, também em língua inglesa.

⁶⁹Tradução livre feita pelos autores a partir do termo original: “*Lighting Quality*”.



Fonte: Adaptado de *Illuminating Engineering Society of North America*, 2008.

Com relação a cada fase do processo de projeto e a partir de uma visão macro, é possível resumilas em pré-projeto, projeto e pós-projeto (ROMANO, 2006). Ao se referir ao projeto de iluminação, o Manual de Escopo de Serviços e Projetos Luminotécnicos editado pela ASBAI – Associação Brasileira de Arquitetos de iluminação, sugere seis fases de desenvolvimento. Cada fase possui etapas, recomendadas como essenciais, específicas ou opcionais a depender do escopo do projeto (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ARQUITETOS DE ILUMINAÇÃO, 2000). Não há recomendações para questões projetuais. O Manual da ASBAI traz recomendações concernentes à documentação do processo e sugestões quanto aos produtos gerados. Deste modo, as fases preconizadas por Romano (2006) e pela ASBAI foram ajustadas a exemplo das fases sugeridas pela NBR 13532 sobre Elaboração de projetos de edificações, conforme indicado no **Quadro 01**. Por abordar iluminação aplicada à arquitetura, neste quadro também foi acrescentada uma coluna para destacar as fases de projeto de arquitetura definidas pela NBR 13532 de 1995.

Quadro 01 – Fases de projeto

MACRO FASES	FASES	FASES
Romano (2006)	ASBAI (2000)	NBR 13532 (1995)

Pré-projeto	Fase A: concepção do produto. Fase B: definição do produto.	a) levantamento de dados b) programa de necessidades c) estudo de viabilidade
Projeto	Fase C: identificação e solução de interfaces. Fase D: detalhamento.	d) estudo preliminar/anteprojeto e) projeto executivo/detalhamento
Pós-projeto	Fase E: pós-entrega do projeto. Fase F: pós-entrega da obra (ajustes finos de posição de luminárias, focos, por exemplo; avaliação pós-ocupacional etc.).	

Fonte: Adaptado de Romano (2006), Associação Brasileira de Arquitetos de Iluminação (2000) e Associação Brasileira de Normas Técnicas (1995)

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Levantar aspectos que caracterizem o processo de projeto em iluminação aplicado à arquitetura desenvolvido no Brasil;

2.1 Objetivo específico

- Na literatura, identificar aspectos que devem fazer parte do processo de projeto em iluminação, tais como, etapas, conceitos e ferramentas auxiliares;
- Identificar profissionais brasileiros especialistas em projeto de iluminação aplicada à arquitetura.
- Verificar, quais e em que medida as recomendações para projeto de iluminação presentes na literatura temática são utilizadas na prática, pelos especialistas brasileiros.

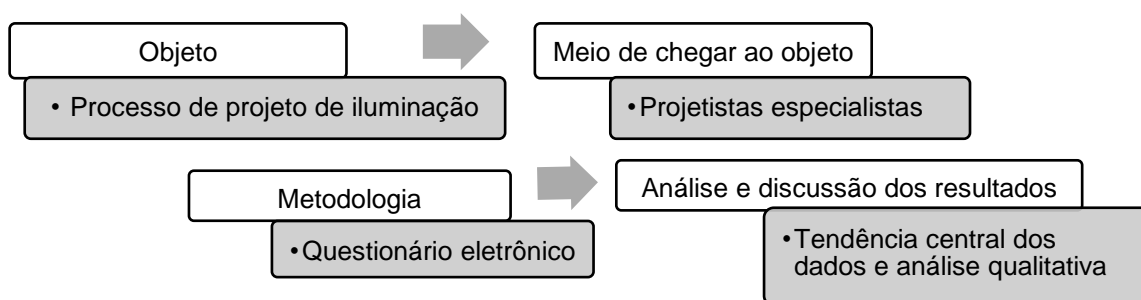
3. MÉTODO

O **objeto** desta pesquisa é o processo de projeto de iluminação para arquitetura. Deste modo, identificou-se na literatura que os principais responsáveis em desenvolver estes projetos são os *lighting designers*, termo em inglês de uso corrente no meio técnico brasileiro. Logo, ficou claro que o melhor meio para entender como se dá tal processo, seria consultar diretamente profissionais da área. Para pesquisa exploratória foi definida a aplicação de **questionário estruturado** para abordar diretamente os profissionais da área, ferramenta definida por definida por Babbie (1999) como tipo de metodologia que coleta dados a partir de uma amostra, e que tem por objetivo conhecer certa característica da população estudada. Para evitar constranger os profissionais participantes, ampliar o alcance e assegurar

preenchimento independente entre os respondentes, foi definido o uso de questionário eletrônico⁷⁰, aberto para todo o Brasil e destinado a profissionais que se consideram especialistas em iluminação.

Contudo, dentre os questionários preenchidos, foram selecionados apenas profissionais que dedicam 80% ou mais das suas atividades profissionais a projetos de iluminação. Assim a amostra, além de aleatória, é específica, constituída por profissionais especialistas e atuantes no mercado de projetos de iluminação (VOLPATO; BARRETO, 2016). Por se tratar de pesquisa descritiva, a **análise e a discussão** dos resultados são apresentadas de modo a exibir a tendência central dos dados (VOLPATO; BARRETO, 2016), de forma que os resultados permitem inferir o que faz parte ou não do processo de projeto dos projetistas participantes. Destaca-se que o questionário coleta variáveis qualitativas e quantitativas da atividade profissional, são elas que constituem o processo de projeto de iluminação. A **Figura 02** apresenta o resumo das definições referentes ao método.

Figura 02 – Esquema da metodologia



Outro detalhe a acrescentar ao método é à forma de contato com os profissionais: um endereço eletrônico (*link*) de acesso ao questionário foi enviado, seguido de breve resumo sobre os pesquisadores, a origem do questionário e seus objetivos. Tais informações foram enviadas para *e-mails* de entidades da área (e solicitado que encaminhassem para seus associados/contatos) e divulgado em grupos temáticos de arquitetura e iluminação nas redes sociais. A revista Lume Arquitetura⁷¹ também o compartilhou em sua *Fanpage*⁷² e o enviou para seus contatos via *e-mails*. Esse trabalho de divulgação e coleta de dados aconteceu nos meses de fevereiro e março de 2017. A seguir descreve-se a forma de divisão e apresentação do questionário, como também a forma de elaboração das perguntas.

3.1 Metodologia da Divisão do questionário: 2 blocos temáticos de perguntas

⁷⁰ Gratuita para pesquisas até 10 questões, a plataforma *SurveyMonkey* foi escolhida para elaborar o questionário e colher os dados.

⁷¹ A revista Lume Arquitetura é referência na promoção da profissão de *Lighting Designer*.

⁷² Página na rede social *Facebook*.

O questionário foi organizado em dois blocos. O primeiro com duas questões destinadas à caracterização da amostra. O segundo bloco foi formado por quatro perguntas referentes ao processo de projeto adotado para projetos de iluminação: a) etapas de projeto); b) ferramentas utilizadas; c) conceitos considerados; d) dificuldades enfrentadas. Deste modo, as informações chaves da pesquisa foram colhidas neste bloco

Em cada pergunta, foram incluídos campos de comentários com legenda específica sobre o assunto abordado, com o propósito de receber informação adicional, ou até mesmo identificar opções/alternativas faltantes na formulação da pergunta. Como a participação era voluntária, foi exigido como condição “*sine qua non*”, que todas as questões fossem respondidas. Foi assegurado aos participantes que nem mesmo os pesquisadores teriam como identificá-los, como garantia de privacidade e anonimato. O tipo de cada pergunta – formulário, matriz, classificação –, foi definido conforme a característica da resposta almejada na questão (**documento suplementar deste artigo: questionário aplicado**). Os itens 3.1.1 e 3.1.2. a seguir descrevem em detalhes a formulação das perguntas, por blocos temáticos, na mesma sequência e divisão que foram apresentadas aos respondentes.

3.1.1 Metodologia do Bloco 1 de perguntas: Caracterização da amostra - informações gerais do profissional/escritório respondente

Este bloco é composto de duas questões, a primeira questão foi desenvolvida como um formulário com respostas abertas, e objetivou colher os seguintes dados: a) percentual de atividades dedicadas à iluminação aplicada à arquitetura – para confirmar se os respondentes estão nesta área em questão⁷³; b) identificar ano de fundação do escritório; c) região geográfica; d) experiência profissional do projetista responsável em anos; e) composição da equipe⁷⁴. Os assuntos abordados nos itens b), d) e e) foram baseadas no questionário desenvolvido e utilizado por Deliberador (2010).

Para a questão seguinte, definiu-se como apropriado colher os dados com pergunta classificatória, de modo que as respostas fossem apresentadas no formato *ranking*. Essa parte identificou as tipologias que compõem o portfólio dos profissionais/escritórios, e quais são predominantes. As

⁷³ Assim, para a análise dos resultados, descartar respostas de projetistas que não se enquadrem nos objetivos da pesquisa.

⁷⁴ Para identificar o porte do escritório.

alternativas⁷⁵ listadas foram: a) residencial; b) comercial; c) corporativo; d) hotelaria; e) educacional; f) institucional e/ou público. Com relação ao preenchimento, e em virtude de alguns profissionais/escritórios poderem trabalhar apenas com uma tipologia arquitetônica, foi determinado como obrigatório o preenchimento de um item (preenchimento parcial). A partir da escolha de duas tipologias, o respondente teve a obrigatoriedade de determinar qual sua posição no *ranking*, onde 1 seria mais frequente e 6 menos frequente.

3.1.2. Metodologia do Bloco 2 de perguntas: Processo de projeto na rotina do escritório

Esse bloco é composto por 4 questões para abordar aspectos que caracterizem o processo o processo de projeto. A primeira questão deste bloco foi desenvolvida no formato matriz para permitir a relação das afirmativas i) SIM, ii) NÃO ou iii) PARCIAL, com as etapas: a) levantamento de dados, b) programa de necessidades, c) estudo de viabilidade, d) estudo preliminar/anteprojeto, e) projeto executivo/detalhamento, f) pós entrega do projeto (avaliação pós-ocupacional; ajustes finos de posição de luminárias e focos; etc.). Essa pergunta teve o propósito de identificar quais fases fazem parte da rotina projetual dos profissionais/escritórios, e as opções elencadas foram baseadas no Quadro 01 – Fases de projeto.

Na sequência, a quarta pergunta do questionário referiu-se às ferramentas que auxiliam o processo de projeto. Solicitou-se ao respondente a marcação de: i) SIM, ii) NÃO ou iii) PARCIAL, para as seguintes alternativas: a) *checklists*; b) guias e manuais; c) *software* de representação e/ou simulação 3D; d) códigos, normas (ex.: NBRs; ISO;) legislação e certificações (ex.: Procel Edifica; LEED; etc.).

A quinta pergunta do questionário, baseou-se no conceito de qualidade da iluminação proposto pela *Illuminating Engineering Society* (ver **Figura 1**). Contudo, para fins de simplificação, os itens foram apresentados de forma linear e contínua, não havendo separação definida entre as necessidades humanas, aspectos econômicos e ambientais, arquitetura e outras questões. E assim como a questão anterior, foram apresentadas as afirmativas i) SIM, ii) NÃO ou iii) PARCIAL, a serem relacionadas com os seguintes conceitos de projeto: a) estética, b) forma, estilo e composição, c) desempenho de tarefas, d) visibilidade e conforto visual, e) luz do dia, f) humor, atmosfera e comunicação social, g) segurança, saúde e bem-estar, h) consumo de energia, i) meio ambiente e sustentabilidade, j) instalação dos equipamentos/sistema especificados, k) manutenção e operação dos equipamentos/sistema especificados.

⁷⁵ As tipologias arquitetônicas listadas foram baseadas no mercado de atuação em arquitetura divulgado pelo primeiro Censo dos Arquitetos e Urbanistas do Brasil (CONSELHO DE ARQUITETOS E URBANISTAS, 2012).

A sexta, e última questão, solicitava ao respondente indicar a ocorrência das seguintes dificuldades enfrentadas⁷⁶ na realidade profissional: a) interferências/alterações não planejadas, b) recursos insuficientes para o escopo do projeto, c) projeto de iluminação é contratado em fases avançadas do projeto de arquitetura, d) norma e legislação, e) dificuldade de acesso a publicações técnicas, repertório técnico, em virtude de idioma ou de recursos financeiros e etc. A pergunta do tipo matriz permitiu relacionar cada item citado (“a” - “e”), a uma das seguintes ocorrências: i) nunca, ii) raramente, iii) frequentemente, iv) sempre.

Por serem consideradas fundamentais para o entendimento do processo de projeto, foi solicitado resposta obrigatória em todas as linhas das matrizes de todas as questões deste bloco 2 de perguntas.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS⁷⁷

O questionário alcançou 55 respostas, sendo 46 respostas válidas e 9 respostas inválidas – 8 delas assim consideradas por não conterem preenchimento total e 1 por ter sido respondida por escritório que não exerce atividades no Brasil. Na sequência, em todos os formulários, o primeiro item analisado foi: “percentual de atividades dedicadas à iluminação”. Como resultado, dos 46 questionários válidos, 20 indicaram que projetos de iluminação correspondem a até 79% de suas atividades, valor considerado como insuficiente para os objetivos da pesquisa e, logo, foram descartados. Portanto, foram considerados de interesse para este artigo os respondentes que dedicassem 80% ou mais das suas atividades à iluminação. Assim, das 55 respostas, 29 foram descartadas e 26 as consideradas, **Quadro 02**.

Quadro 02 - Percentual de serviços do escritório dedicados a atividades de iluminação aplicada à arquitetura

Divisão das respostas selecionadas	
% de dedicação à iluminação*	nº de respostas
80	1
85	1
90	3
95	2
99	1
100	18
Total de respostas	26

⁷⁶ A partir de estudos de casos com *lighting designers*, Toledo⁷⁶ (2008) apresentou problemas enfrentados na realidade dos projetos de iluminação, alguns deles foram usados nas alternativas.

⁷⁷ Em alguns resultados com dados percentuais foi adotado o arredondamento numérico quando necessário.

* Dado apresentado pelo respondente.

A seguir, a análise e discussão dos resultados é realizada na mesma sequência em que o método foi apresentado, de modo que a lógica de tópicos é mantida. Os 26 questionários têm seus dados discutidos coletivamente, mas por assunto. Ou seja, a amostra selecionada é apresentada em conjunto, de forma que a tendência central dos dados⁷⁸ conduz a análise e discussão. Com relação às variáveis, algumas são nominais e outras quantitativas, por exemplo ‘região geográfica’ e ‘quantidade de funcionários’, respectivamente. Assim, informações gerais e aspectos de projeto na rotina projetual de projetistas ajudam a desenhar o processo de projeto por eles executado. Estas análises têm por fim contribuir de forma conceitual, mas também projetual para iluminação aplicada à arquitetura.

Quadro 03 - Colaboradores em categorias de especialidade: arquitetos; engenheiros e tecnólogos; desenhistas; designers; estagiários; outros.

Profissão e/ou cargo	nº absoluto	média por escritório
arquitetos	45	1,73
engenheiros e tecnólogos	10	0,38
desenhistas	9	0,34
designers	17	0,65
estagiários	19	0,73
outros	34	1,31

4.1. Bloco 1 de perguntas: análise e discussão dos resultados⁷⁹ – Caracterização da amostra (informações gerais do profissional/escritório respondente)

Após identificar os questionários passíveis de análise, a fase seguinte caracterizou a amostra. Os quadros 03, 04, 05, 06 e 07 auxiliam a delinear a amostra. Na observação do Quadro 3, nota-se que arquitetos têm participação significativa na produção de projetos de iluminação, mais que o dobro que profissionais graduados em *design*. Assim é possível inferir que essa especialidade, apesar de não ser exclusiva de arquitetos, é uma importante área de atuação destes profissionais. Com relação à divisão geográfica, nota-se que a maioria absoluta dos respondentes está na região sul e sudeste, 88,4%, conforme o **Quadro 04**. Este dado se assemelha aos resultados da divisão demográfica de arquitetos e urbanistas nestas mesmas regiões 76,41%, identificado pelo censo realizado pelo Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil (CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO, 2012).

⁷⁸ “As formas mais usuais para representarmos um conjunto de valores são a média, a medida e a moda” (VOLPATO; BARRETO, 2016). A tendência central dos dados é um recurso útil para pesquisa qualitativa.

⁷⁹ Houve redução de uma casa decimal nos números percentuais dos Quadros 2, 3, 4 e 5 (arredondamento de valores).

Quadro 04 - Divisão da amostra por região geográfica		
Regiões do Brasil	nº absoluto	C (%)
Centro-oeste	0	0,0%
Nordeste	0	0,0%
Norte	3	11,5%
Sul	5	19,2%
Sudeste	18	69,2%
Total de respostas	26	

Quadro 05 - Tipologia arquitetônica mais frequente nos serviços prestados	
Tipologia	quant.
corporativo	6
comercial	5
educacional	5
Institucional e/ou público	4
hotelaria	3
residencial	3
Total de respostas	26

A fim de identificar quais são as principais tipologias arquitetônicas que contratam especialistas para projetos de iluminação, foi perguntado quais eram mais frequentes. O destaque no Quadro 05 apresenta as principais tipologias que compõe o portfólio de projetos, 6 respondentes destacaram que projetos corporativos são o produto principal dos seus escritórios. Nota-se que a função desses espaços tem valor comercial associado ao seu produto ou serviço. Outro aspecto que demonstra que esses ambientes são mais pensados projetualmente é que, na construção civil, códigos, normas e legislações são mais exigentes em ambientes de acesso ao público, assim isso também se transfere para as exigências sobre qualidade da iluminação, **Figura 1** (ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA, 2008).

A maioria dos respondentes faz parte de escritórios de pequeno e médio porte, **Quadro 06**, apesar disso, mais de 80% têm o seu chefe com experiência razoável ou muita (**Quadro 07**). Esses dados demonstram que os projetos são conduzidos principalmente por escritórios de até 10 funcionários, mas, no entanto, os escritórios possuem em seu quadro projetistas experientes na área.

Quadro 06: Classificação do escritório quanto ao tamanho			
Nº de funcionários	Categoria (porte)	nº absoluto	(%)*
1 a 3	Pequeno	9	34,6%
4 a 10	Médio	13	50,0%
mais de 11	Grande	4	15,4%
Total de respostas		26	

Quadro 07: Classificação do escritório com relação à experiência do chefe em anos			
tempo de atuação do chefe na área	Categoria	nº absoluto	(%)
2 a 5 anos	Mínima	2	7,7%
6 a 10 anos	Pouca	2	7,7%
11 a 20 anos	Razoável	9	34,6%
Mais de 20 anos	Muita	13	50,0%
Total de respostas		26	

4.2. Bloco 2 de perguntas: Processo de projeto na rotina do escritório – análise e discussão dos resultados

4.2.1 Etapas de projeto – análise e discussão dos resultados

Esse tópico analisa e discute os resultados do gráfico 01, que representa as etapas de projeto desenvolvidas pelos profissionais/escritórios entrevistados. Assim o item mais destacável na análise dos resultados foi “d) estudo preliminar e anteprojeto”, pois, 96,2% dos projetistas executam essa fase. Esta foi a única etapa em que a alternativa “não”, não recebeu qualquer marcação, o que denota prioridade na etapa “d” mais do que nas etapas “a”, “b” e “c”. Howard Brandston⁸⁰, no livro de sua autoria destaca que o seu primeiro passo de projeto é “obter o programa do cliente” e o segundo é “estudar projetos referenciais” (BRANDSTON, 2010). Dessa maneira, assim como nossa amostra, Brandston (2010) inicia a fase de projeto principalmente a partir do estudo preliminar. Como o projetista de iluminação é contatado, em geral, para edificação existente ou no caso de projeto, quando o estudo preliminar da arquitetura já está avançado, é compreensível o fato das informações do contratante, em alguns casos, serem suficientes para o *design* de iluminação iniciar o estudo preliminar. No campo de comentários⁸¹, um dos projetistas destacou o “*briefing*” como fase, demonstrando que no caso do projeto de iluminação, o levantamento de dados pode ser a partir de uma conversa com o contratante.

Ainda que haja um grande volume de dados ofertados ao projetista, faz-se necessária a realização da análise da viabilidade e a elaboração de pré-orçamentos do projeto de iluminação. Contudo, a etapa “c) estudo de viabilidade” é executada apenas por 55% dos entrevistados. Assim, surgem discussões baseadas na pesquisa de Moraes, Granja e Ruschel (2015), para justificar a não realização de estudo de viabilidade: 1) é possível que o projetista siga um orçamento já estabelecido pelo cliente, e assim, tenha que usar conceitos de *target costing*⁸²; 2) nos comentários da resposta do item 4.2.2 (ferramentas utilizadas), não é citado o uso de nenhuma ferramenta BIM⁸³ que possa auxiliar na elaboração de quantitativos; no entanto no *software* DIALux é citado e o mesmo possui a

⁸⁰ É um premiado *lighting designer* americano.

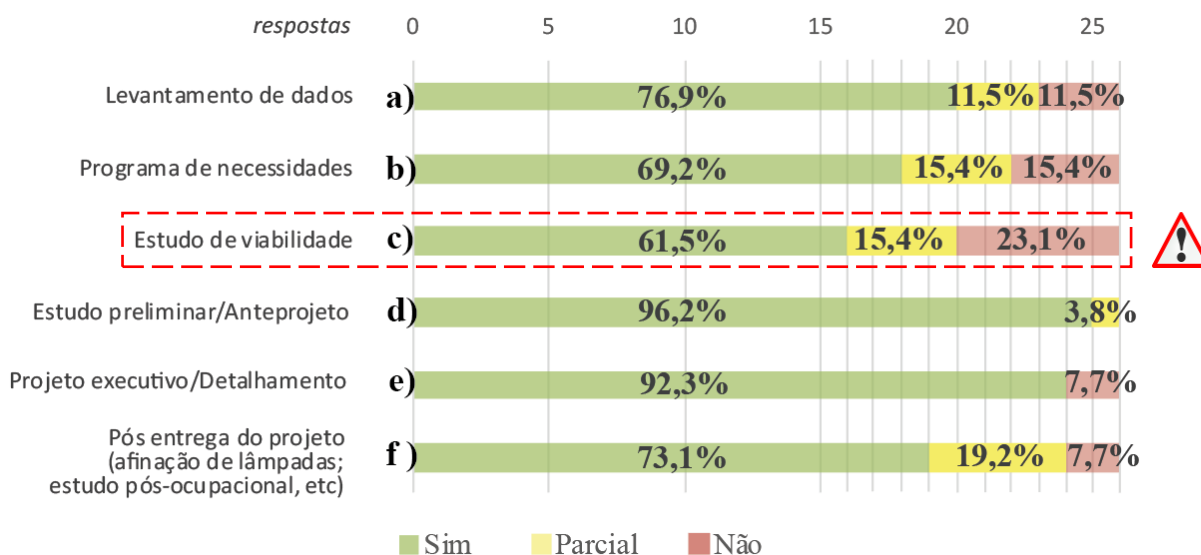
⁸¹ Comentários da questão sobre “Etapas de projeto”: *Briefing* – Controlamos toda a parte inteligente da casa: automação, som, elétrica, painéis solares – Revisão e acompanhamento – Consultorias técnicas – Etapas dependem do tipo de contrato, se há ou não outro profissional envolvido, etc. Nem todas as etapas fazem parte de todos os contratos – Medições de níveis de iluminamento/ avaliação de iluminação existente com emissão de relatório – Pesquisas relacionados à processos físicos, químicos e biológicos – Acompanhamento de concorrências de equipamentos (parcial).

⁸² Custeio meta.

⁸³ Modelagem da Informação da Construção.

funcionalidade de quantificar lâmpadas e luminárias especificadas. Assim, a viabilidade do projeto poderia ser medida não apenas com uma etapa antes do estudo preliminar, mas também através de ferramentas durante o processo, como com o uso de recursos existentes no *software* DIALux.

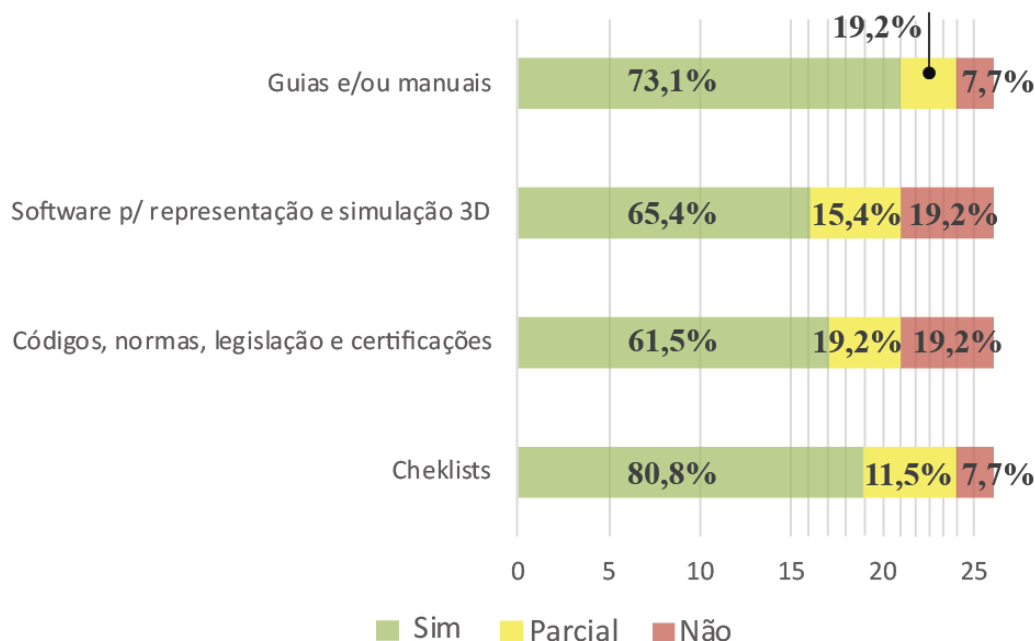
Gráfico 01: Fases desenvolvidas no processo de projeto (gráfico tipo barra horizontal empilhada)



4.2.2 Ferramentas utilizadas – análise e discussão dos resultados

A partir da observação do **Gráfico 02**, nota-se que a maioria do público entrevistado, quase 80%, utiliza “d) *checklists*” e “e) códigos, normas (...)”. Também foi identificado que cada projetista/escritório utiliza pelo menos uma ferramenta de auxílio ao processo de projeto. O campo “comentários” recebeu 07 repostas, a mais recorrente reforçou que é utilizado “*software* sobre cálculo luminotécnico”⁸⁴ (para simular tópicos específicos de iluminação). Os outros comentários destacaram alternativas não contempladas no questionário, destacando a importância de ferramentas específicas: técnicas e croquis/mão livre, catálogos técnicos, técnicas gráficas e/ou a mão livre sobre técnicos (lâmpadas e luminárias) são ferramenta de auxílio ao projeto; AutoCad, Dialux; *software* de desenho técnico. Recursos computacionais influenciam o resultado do projeto em diferentes níveis e, obviamente, no seu resultado (CELANI; GODOI; RODRIGUES, 2007; MORAES; GRANJA; RUSCHEL, 2015).

⁸⁴ Texto idêntico comentado por outros três profissionais, portanto, quatro profissionais no total destacaram o uso de *software* de cálculo de iluminação.

Gráfico 02 - Ferramentas utilizadas no processo de projeto (gráfico tipo barra horizontal empilhada)

4.2.3 Tópicos considerados no desenvolvimento dos projetos de iluminação – análise e discussão dos resultados

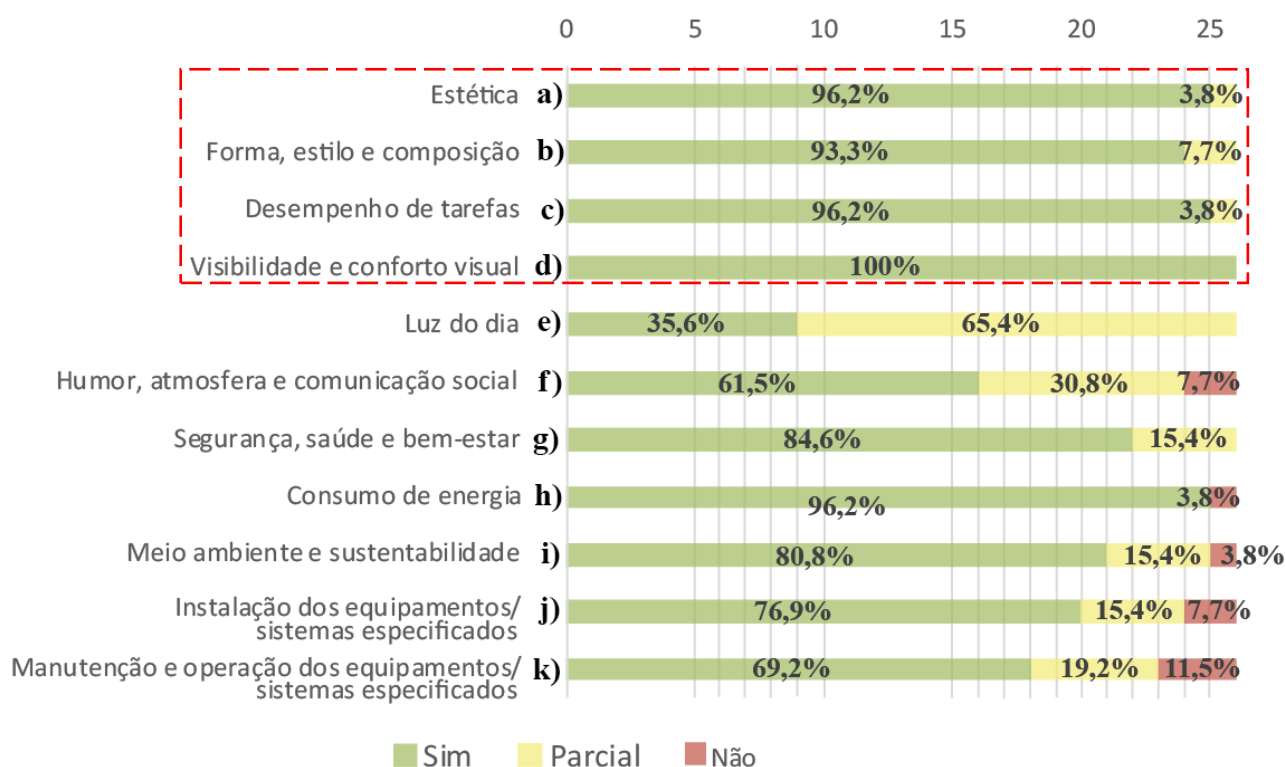
Com o propósito de identificar os conceitos utilizados na prática profissional essa questão baseou-se na literatura sobre qualidade de iluminação (ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY, 2008). A seguir temos os resultados referentes aos tópicos considerados no momento de desenvolvimento do projeto. O Gráfico 03 apresenta 11⁸⁵ tópicos, 7 deles, a), b), c), g), h) e i), são considerados por mais de 80% dos entrevistados. Essa adesão é alta, especialmente se partirmos do pressuposto que existem projetos de diferentes escopos e que alguns profissionais prestam serviços apenas em algumas fases. É destacável o item d), onde visibilidade e conforto visual é considerado por todos os projetistas consultados, portanto o tópico é essencial a um projeto de iluminação, segundo os entrevistados.

Destacam-se também, os tópicos “a) estética” e “b) forma, estilo e composição”, “c) desempenho de tarefas”, pois, além de serem considerados por mais de 90% dos respondentes, não receberam respostas negativas. Em oposição, o item menos considerado foi “k) Manutenção e operação

⁸⁵ Os assuntos correlatos, como por exemplo, forma/estilo/composição, foram reunidos em um tópico, pois estão no mesmo círculo do diagrama da IES, Figura 01.

dos equipamentos/sistemas especificados”. O que sugere que sistemas de iluminação podem sofrer problemas na fase de manutenção por falta de planejamento.

Gráfico 03 – Tópicos considerados para o desenvolvimento de projetos de iluminação (gráfico do tipo barra horizontal empilhada)



O campo extra recebeu informações complementares e a análise demonstra que os comentários reforçam algum dos itens listados. O comentário 1) “Diálogo com o partido arquitetônico” se refere à b) forma, estilo e composição; 2) “Projetos são baseados principalmente nas normas técnicas e de segurança” se refere ao tópico g) segurança, saúde e bem-estar; e o comentário 3) “Probabilidade de ofuscamento é considerado no item visibilidade e conforto visual” refere-se ao tópico d).

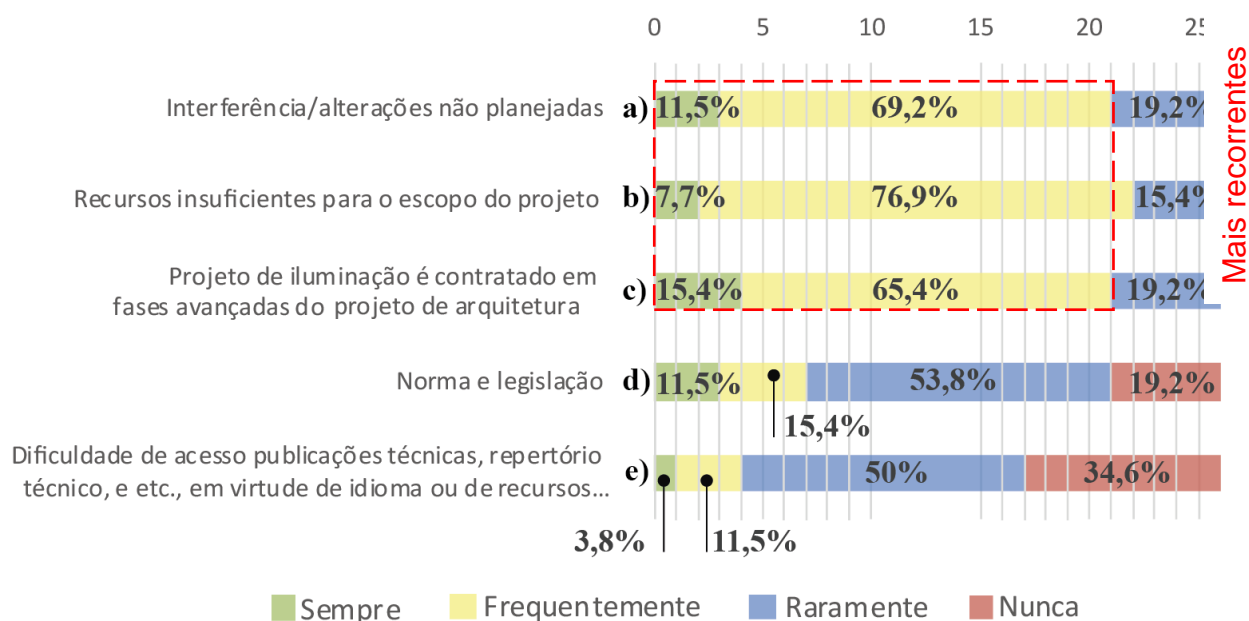
4.2.4 Dificuldades enfrentadas pelos projetistas – análise e discussão dos resultados

Identificar dificuldades pode servir como meio de compreensão para alguns problemas. Em virtude disso, foi questionado quais dificuldades são enfrentadas na rotina dos projetistas. Conforme **Gráfico 04**, em linhas gerais, o problema que mais recebeu “sempre” foi “c) Projeto de iluminação é contratado em fases avançadas do projeto de arquitetura” que somado a alternativa “frequentemente” dá um total de 80,8% de incidência. Essa alternativa demonstra prejuízo no desenvolvimento

compartilhado no momento projetual da arquitetura, como também, prejuízo no uso de recursos de iluminação natural. O que tende a limitar o trabalho do especialista em iluminação a usar principalmente recursos de iluminação artificial.

Outros problemas recorrentes foram a ocorrência de “a) interferências/alterações não planejadas” e “b) Recursos insuficientes para o escopo do projeto”. A soma da incidência das alternativas “frequentemente” e “sempre”, também nesses dois casos é maior 80%. Esse dado demonstra que possa haver falta de planejamento por parte do contratante, ou ainda, do *lighting designer* que é o prestador de serviço. É possível relacionar essa possível falta de planejamento aos resultados da etapa “c) estudo de viabilidade” do item “4.2.1 Etapas de projeto” (Gráfico 01), pois este só é desenvolvido por 61,5% dos projetistas. 61,5% se refere a 16 projetistas⁸⁶, destes, 6 também marcaram que *sempre* ou *frequentemente* “b) os recursos são insuficientes para o escopo do projeto” (Gráfico 04). Porém, ainda assim, as dificuldades a), b) e c) são enfrentadas sempre ou frequentemente por pelo menos 20 dos 26 respondentes. O que demonstra que, possivelmente, outros aspectos causam os problemas enfrentados pelos profissionais.

Gráfico 04 – Dificuldades enfrentadas na rotina dos escritórios que desenvolvem projetos (gráfico do tipo barra horizontal empilhada)



⁸⁶ De um total de 26.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo do processo de projeto é fundamental para que se compreenda a relação dele com as soluções de iluminação executadas. Neste artigo, o processo de projeto de iluminação foi dividido por meio dos elementos que o compõe. Assim, a interpretação de cada parte ajudou a compreender como o todo é desenvolvido, inclusive, identificando lacunas. A divisão também permitiu decompor o processo de projeto em questões, assim, por meio de questionário eletrônico foi possível consultar *lighting designers*, especialistas em projetar iluminação – os grandes responsáveis por escolher as ferramentas e desenvolver esse tipo de projeto aplicado à arquitetura.

A apreciação dos resultados em termos gerais, mantendo em mente a metodologia utilizada, demonstrou que arquitetos tem grande participação neste mercado. E assim como os arquitetos e urbanistas, os especialistas em iluminação também exercem suas atividades principalmente na região sul e sudeste. Os profissionais que se dedicam ao mercado de iluminação têm experiência alta (em anos) e seus escritórios são composto de até 10 funcionários. Nota-se que os especialistas em iluminação possuem vasta experiência na área e atuam principalmente em escritórios de pequeno e médio porte. Seus portfólios são compostos principalmente de arquitetura corporativa, comercial e educacional, o que demonstra que a valorização desse especialista está principalmente associada a ambientes em que a qualidade do espaço agrega valor ao seu produto ou serviço. Assim, é possível aferir que escritórios de iluminação são focados, seus projetistas-chefe são experientes e seus clientes necessitam de projetos com qualidade e segurança para acesso ao público.

Em termos projetuais, em relação às fases de projeto e seguindo a ordem preconizada pela literatura, as primeiras fases não acontecem em todos os casos. As fases estudo preliminar e anteprojeto sempre são executadas, o que evidencia uma maior complexidade a elas e a necessidade de mapeamento para entendimento das suas sub etapas e ações. Em relação às ferramentas de apoio, todos os profissionais usam pelo menos uma. A literatura sobre processo de projeto em iluminação não se aprofunda nesse item, o que demonstra uma lacuna a ser preenchida sobre quais ferramentas são utilizadas em cada fase e para auxiliar quais atividades. Projetos de iluminação são contratados em fases avançadas do projeto de arquitetura, isso gera prejuízo na escolha de soluções que aproveite de forma inteligente a luz natural e também influencia usar melhor recursos de eficiência energética. Em geral, limitando assim o trabalho do especialista em iluminação ao projeto de iluminação artificial. Em relação a outras dificuldades que os projetistas enfrentam, é fundamental que em pesquisas futuras identifiquem as suas causas e também ferramentas e estratégias para evitá-las.

Por fim, é destacável que a pesquisa, apesar de embrionária sobre o assunto, permitiu caracterizar processo de projeto em iluminação por meio de aspectos até então pouco discutidos na

literatura nacional. Por se tratar de uma especialidade nova, que surgiu por volta da década de 1950 (NEUMANN, 2010), a prática projetual foi pouco discutida e é pouco registrada. Portanto, é necessário ampliar pesquisas nesse tema e as fronteiras do conhecimento sobre qualidade da iluminação.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), que financiou a pesquisa que deu origem a esse artigo, processo nº 2017/05309-0.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ARQUITETOS DE ILUMINAÇÃO. **Manual de escopo de projeto luminotécnico**. 2000. Disponível em: <<http://www.manuaisdeescopo.com.br/Manual/Ver/1455>>. Acesso em: 01 mar. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISSO/CIE 8995-1**: Iluminação de ambientes de trabalho. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13532**: Elaboração de projetos de edificações – Arquitetura. Rio de Janeiro, 1995.

BABBIE, E. **Métodos de pesquisa de survey**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

BARON, R. A.; REA, M. S.; DANIELS, S. G. Effects of indoor lighting (illuminance and spectral distribution) on the performance of cognitive tasks and interpersonal behaviors: The potential mediating role of positive affect. **Motivation and Emotion**, v. 16, n. 1, p. 1-33, mar. 1992. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/BF00996485>>. Acesso em: 10 mai. 2017.

BOYCE, P.; SMET, K. LRT symposium “Better metrics for better lighting” – a summary. **Lighting Research & Technology**, v. 46, n. 6, p. 619-636, 2014. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1477153514558161>>. Acesso em: 10 mai. 2017.

BRANDSTON, H. M. Lighting Design: Armagedom está próximo. **Revista Lume**, São Paulo, n. 55, p. 116-117, 2012.

_____. **Aprender a Ver. A essência do design da iluminação**. São Paulo: De Maio, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. e-MEC: Instituições de Educação Superior e Cursos Cadastrados. Disponível em: < <http://emec.mec.gov.br/>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

CELANI, G.; GODOI, G.; RODRIGUES, G. O processo de projeto arquitetônico mediado por computador: um estudo de caso com o Architectural Desktop. **GRAPHICA**. Curitiba, 2007.

CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO DO BRASIL. **Censo dos Arquitetos e Urbanistas do Brasil. Brasília, 2012**. Disponível em: < <http://www.caubr.gov.br/censo/>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

DELIBERADOR, M. S. **O processo de projeto de arquitetura escolar no Estado de São Paulo: caracterização e possibilidades de intervenção**. 2010. 254 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura, Tecnologia e Cidade)–Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Campinas, Campinas, 2010.

ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY. **IES DG-18: Light + Design A Guide to Designing Quality Lighting for People and Buildings**. Nova York, 2008.

_____. **The IESNA Lighting Handbook: Reference and application**. 9th Edition. New York, 2000.

_____. **The Lighting Handbook: Reference and application**. 10th Edition. New York, 2011.

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF LIGHTING DESIGNERS. **About Lighting Design**. Disponível em: <<http://www.iald.org/About/About-Lighting-Design>>. Acesso em: 07 set 2015.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; BIANCHI, G.; PETRECHE, J. R. D. A criatividade no processo de projeto. In: KOWALTOWSKI, D. C. C. K. *et al.* (Org.). **O processo de projeto em arquitetura: da teoria à prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. p. 21-56.

MORAIS, M. de; GRANJA, A. D.; RUSCHEL, R. C. Restrições orçamentárias e entrega de valor: sinergias entre BIM e custeio-meta. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, Brasil, v. 10, n. 1, p. 7-27, ago, 2015. ISSN 1981-1543. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/81141>>. Acesso em: 08 jan. 2018. doi:<http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v10i1.81141>.

NEUMANN, D. **The Structure of Light: Richard Kelly and the Illumination of Modern Architecture**. New York: Yale University Press, 2010.

OLIVEIRA, P. R. G. de. **Cartilha informativa sobre lighting design**. 2012. 18 f. Monografia (Pós-graduação em Iluminação e design de interiores). Instituto de pós-graduação, Londrina, 2012. Disponível em: <https://pauloliveira.files.wordpress.com/2013/01/artigo_apresentac3a7c3a3o_cartilha.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2017.

ROMANO, F. V. Modelo de referência para o gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, Brasil, v. 1, n. 1, p. 23-47, set, 2006. ISSN 1981-1543. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/50891>>. Acesso em: 10 mai. 2017. doi:<http://dx.doi.org/10.4237/gtp.v1i1.7>.

TOLEDO, B. G. **Integração de iluminação natural e artificial: métodos e guia prático para projeto luminotécnico**. 2008. 190 f. Dissertação (mestrado em arquitetura e urbanismo). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, 2008.

VOLPATO, G. L.; BARRETO, R. E.; **Estatística Sem Dor!!!**. Botucatu: Best Writing, 2016.

WANG, N.; BOUBEKRI, M. Design recommendations based on cognitive, mood and preference assessments in a sunlit workspace. **Lighting Research and Technology**, v. 43, n. 1, p. 55–72, 3 jan. 2011. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1477153510370807>>. Acesso em: 10 mai. 2017.

APÊNDICE 3 - ARTIGO PUBLICADO⁸⁷: E-SURVEY NO ENTENDIMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DOS PROJETISTAS DE ILUMINAÇÃO NO BRASIL



SEMCAAC Seminário de Conforto no
Ambiente Construído e Mudanças Climáticas:
Clima urbano na dinâmica das cidades

PALMAS | 02 de junho de 2017

E-SURVEY NO ENTENDIMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DOS PROJETISTAS DE ILUMINAÇÃO NO BRASIL **FERNANDA, B. B.¹; SCARAZZATO, P. S.²;**

(1) *Arquiteta e urbanista, Mestranda em Arquitetura, Tecnologia e Cidade na Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas (FEC-Unicamp), f180744@g.unicamp.br*

(2) *Professor do curso de Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas (FEC-Unicamp), paulosca@fec.unicamp.br*

LINHA TEMÁTICA: Conforto lumínico e eficiência energética;

RESUMO

Níveis adequados de iluminação são exigidos em prol do apropriado desenvolvimento das atividades humanas. O projeto de iluminação deve atender as exigências da arquitetura e ser compatível com o meio ambiente no qual está inserido. Para tanto, é imprescindível que profissionais que se dedicam a projetar iluminação, tenham plena consciência de suas responsabilidades. Assim, a busca por entender o processo de projeto desenvolvido por esses profissionais é objetivo deste artigo, que trata do universo de profissionais brasileiros dedicados a projetos de iluminação. Como metodologia foi definida a aplicação de questionário do tipo amostral. Para elaboração das perguntas, coleta dos dados, análise dos resultados e ampliar o alcance de respostas, foi definido o uso de questionário eletrônico hospedado na plataforma *SurveyMonkey*. A apreciação dos resultados demonstrou o porte dos escritórios, a divisão geográfica, o percentual de dedicação a atividades relacionadas à iluminação, as principais tipologias arquitetônicas que compõem o portfólio dos entrevistados, dentre outros aspectos.

Palavras-chave: arquitetura; iluminação; especialistas; e-questionários;

ABSTRACT

Adequate levels of lighting are required for the proper development of human activities. Lighting projects must also meet the requirements of the architecture and be compatible with the environment in which it is inserted. Therefore, it is imperative that professionals who dedicate to developing them, are fully aware of their responsibilities. Thus, the search for understanding the design process developed by these professionals is the objective of this article, which deals with the universe of Brazilian professionals dedicated to lighting projects. As methodology, a survey have been applied on a set of professionals. In order to elaborate the questions, collect the data, analyze the results and expand the scope of answers, the use of online surveys hosted in the *SurveyMonkey* platform was defined. The evaluation of the results showed the size of the offices, the geographical division, the percentage of dedication to activities related to lighting, the main architectural typologies that make up the portfolio of the interviewed, among other aspects.

Keywords: architecture; lighting; experts; e-survey;

⁸⁷ Anais do I SEMCAC. Disponível em: <<http://www.ulbra-to.br/semcac/edicoes/2017/artigos>>. Acesso em 05 de fev. 2018.

1 INTRODUÇÃO

É função do ambiente luminoso ser apropriado e agradável às atividades humanas (LAM, 1977). Níveis adequados de iluminação podem afetar positivamente o humor, a segurança e o bem-estar, já níveis em demasia podem causar desconforto visual, dores de cabeça e fadiga ocular (BARON; REA; DANIELS, 1992; ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY, 2000). Embora diferentes conceitos possam ser aplicados em um projeto de iluminação, alguns são essenciais, tais como, necessidades humanas, economia, eficiência energética, características do meio ambiente, como também questões normativas relacionadas à arquitetura (ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY, 2008; LUKIANTCHUKI; CARAM; LABAKI, 2011). É importante destacar que nenhum conceito tem supremacia sobre os outros. O demandado aos projetistas é a habilidade de coordená-los no desenvolvimento dos projetos de iluminação

No Brasil ainda é comum questões de iluminação artificial serem confiadas apenas a engenheiros eletricitistas ou até mesmo a instaladores. Felizmente, este cenário está mudando e tem se tornado cada vez mais frequente a presença de projetistas especializados em iluminação. Esses profissionais são conhecidos como “*lighting designers*”, termo da língua inglesa já incorporado ao vocabulário técnico e mesmo entre leigos. Tais profissionais adquirem seus conhecimentos via graduação em arquitetura e urbanismo, *design* de produtos, *design* de interiores, iluminação cênica, indústria de luminárias ou graduação em engenharia elétrica (OLIVEIRA, 2012). Assim, a habilidade de empregar adequadamente conceitos técnicos, normativos e estéticos em projetos de iluminação costuma ser de responsabilidade desse profissional (INTERNATIONAL ASSOCIATION OF LIGHTING DESIGNERS, 2017).

Assim, nos últimos anos tem crescido o interesse em cursos de especialização na área como consequência de um maior reconhecimento da importância do projeto de iluminação. Segundo a plataforma e-MEC de Instituições de Educação do Ensino Superior e Cursos Cadastrados (BRASIL, 2016), a primeira pós-graduação com a palavra iluminação no título foi cadastrada em 2009. Atualmente são 21 cursos de pós-graduação em iluminação aplicada à arquitetura⁸⁸ oferecidos, com carga-horária de 360 a 480, presentes nas 5 regiões do país (BRASIL, 2016). Este fato justifica o interesse em se conhecer melhor os profissionais de iluminação brasileiros, assim como justifica também a advertência de que a eficiência dos sistemas de iluminação depende da capacidade técnica e criativa desses profissionais (ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY, 2008).

A fim de reunir informações sobre projetistas brasileiros de iluminação, este artigo traz os resultados de uma pesquisa exploratória que reuniu algumas delas.

2 OBJETIVOS

O objetivo deste artigo é conhecer características da população brasileira de projetistas especialistas em iluminação.

3 MÉTODO

⁸⁸ Foram consideradas pós-graduações que em seus títulos continham as palavras ou termos “iluminação”, “arquitetura de iluminação”, “*lighting*” e “*lighting design*”.

O trabalho apresentado é parte do mestrado em curso intitulado “Processo de Projeto em Iluminação: Aspectos Conceituais e Prática Profissional de Quatro Profissionais Brasileiros”, que busca documentar a realidade da prática profissional, como também relacionar suas atividades com as recomendações da literatura sobre o tema.

Portanto, com o propósito de conhecer características desses especialistas em iluminação aplicada à arquitetura, foi definido a aplicação de questionário do tipo amostral não probabilístico⁸⁹ (BABBIE, 2001; CHURCHILL JUNIOR, 1999 *apud* FROEMMING *et al* 2000).

Na sequência para elaboração, coleta, análise e ampliar o alcance de respostas, foi definido o uso de questionários eletrônicos desenvolvidos na plataforma *SurveyMonkey*⁹⁰. O *link* para preenchimento do questionário foi disponibilizado acompanhado de enunciado explicativo sobre os objetivos da pesquisa e público alvo – escritórios especialistas em projetos de iluminação. Assim, o *link* acompanhado das informações foi divulgado em grupos temáticos nas redes sociais e enviados para e-mails de associações de classe (e solicitado que encaminhassem para seus associados). A revista Lume Arquitetura⁹¹ também contribuiu por meio de divulgação do *link* do questionário em sua *Fanpage*⁹² e enviou para seus contatos *lighting designers* via e-mail.

Pela forma como foi montado e pelo modo de acesso e de envio das respostas, foi assegurado o anonimato dos profissionais e/ou empresas respondentes. Os dados foram coletados nos meses de fevereiro e março de 2017.

O questionário foi composto de 05 questões que abordaram os seguintes tópicos: 1) percentual de atividades dedicadas a iluminação; 2) cidade e estado⁹³; 3) experiência profissional do projetista responsável (em anos); 4) composição da equipe⁹⁴. Os tópicos abordados nos itens 3) e 4) foram baseadas no questionário desenvolvido e utilizado por Deliberador (2010). Na final e quinta questão, objetivou-se identificar quais são as principais tipologias que compõem o portfólio dos profissionais/escritórios. As alternativas listadas foram⁹⁵: a) residencial; b) comercial; c) corporativo; d) hotelaria; e) educacional; f) institucional e/ou público. Todas as perguntas exigiam resposta obrigatória.

3 ANÁLISE DE RESULTADOS⁹⁶

⁸⁹ Atualmente, a população brasileira de profissionais especialistas em iluminação é desconhecida, assim, não foi possível definir a amostra percentual.

⁹⁰ www.surveymonkey.com.br

⁹¹ A revista Lume Arquitetura é referência na promoção da profissão de *Lighting Designer*.

⁹² Página na rede social *Facebook*.

⁹³ Para definir região geográfica.

⁹⁴ Para estabelecer o porte do escritório e conhecer a formação dos colaboradores.

⁹⁵ As tipologias arquitetônicas listadas foram baseadas no mercado de atuação em arquitetura divulgado pelo primeiro Censo dos Arquitetos e Urbanistas do Brasil (CONSELHO DE ARQUITETOS E URBANISTAS, 2012).

⁹⁶ Em alguns números das Tabelas 3, 4, 5 e 6 foi utilizado o arredondamento de dados.

O *survey* amostral alcançou 55 respostas, sendo 46 respostas válidas e 9 respostas inválidas. As respostas inválidas deveram-se a questionários parcialmente preenchidos (8) e a um escritório que não exerce atividades no Brasil.

Após identificar os questionários passíveis de análise, a fase seguinte foi responsável por caracterizar a amostra. Iniciou-se a leitura das respostas, e primeiramente, analisou-se o item “percentual de atividades dedicadas a iluminação”. E assim, na Tabela 1 pode-se observar os respondentes divididos em 3 grupos: A – baixa dedicação à iluminação; B – média dedicação à iluminação; C – alta dedicação à iluminação. Nota-se mais respostas de profissionais e escritórios com alta dedicação à projetos de iluminação.

Tabela 1 – Percentual de serviços do escritório dedicados à atividade iluminação

Nº de respostas	Grupo	% de serviços dedicados a iluminação
10	A – Baixa dedicação	5% - 49%
10	B – Média dedicação	50% - 70%
26	C – Alta dedicação	71% - 100%

Fonte: Autores (2017)

Dentre os colaboradores que compõem os escritórios o mais presente é o profissional de arquitetura. Embora 7 dos questionários não tenham apontado arquitetos (as) no quadro de colaboradores, a média geral aponta mais de 1,5 arquitetos (as) por escritório (Tabela 2). Já a média geral é de 4,8 funcionários por escritório.

Tabela 2 – Colaboradores do escritório em categorias de especialidade: arquitetos; engenheiros e tecnólogos; desenhistas; designers; estagiários; outros.

	Média de colaboradores por escritório		
	A	B	C
Arquitetos (as)	1,6	1,5	1,73
Engenheiro (as) e tecnólogo (as)	0,4	0,6	0,38
Desenhistas	0,6	0,6	0,34
Designers	0,5	0	0,65
Estagiários (as)	1,4	0,8	0,73
Outros (as)	0,4	0,3	1,31
TOTAL	4,9	3,8	5,15

Fonte: Autores (2017)

A maioria dos escritórios são de pequeno e médio porte (Tabela 3), apenas o Grupo C possui números referentes à categoria de grande porte. A grande parte dos escritórios estão na Região Sul e Sudeste, e o Nordeste é a região que menos possui especialistas, conforme Tabela 4, que apresenta a divisão dos respondentes nas cinco

regiões do país. O Grupo A é o que melhor está distribuído no país (Tabela 4). Segundo o Censo de 2012 do Conselho de Arquitetura e Urbanismo – CAU, há especial predominância de atuação de arquitetos e urbanistas na regiões Sudeste e Sul, o demonstra similaridade entre os entrevistados e essa categoria profissional⁹⁷.

Tabela 3 – Porte dos escritórios entrevistados

Nº de funcionários	Categoria (porte)	Dos entrevistados		
		A (%)	B (%)	C (%)
1 a 3	Pequeno	30%	50%	35,6%
4 a 10	Médio	70%	50%	50%
Mais de 11	Grande	0%	0%	15,4%

Fonte: Autores (2017)

Tabela 4 – Divisão geográfica dos entrevistados

Regiões do Brasil	Dos entrevistados		
	A (%)	B (%)	C (%)
Centro-oeste	20%	30%	0%
Nordeste	20%	0%	0%
Norte	20%	20%	11,5%
Sul	20%	20%	19,2%
Sudeste	20%	30%	69,2%

Fonte: Autores (2017)

No Grupo B, conforme Tabela 5, 60% dos projetistas responsáveis têm experiência mínima. O Grupo C por sua vez é constituído principalmente por escritórios em que o chefe tem grande experiência com projetos de iluminação (razoável-muita). A Tabela 6 corresponde à tipologia predominante nos serviços prestados, apresentando assim um panorama do tipo de cliente atendido pelos entrevistados.

Tabela 5 – Experiência do projetista chefe (anos)

Atuação do chefe	Categoria	Dos entrevistados
------------------	-----------	-------------------

⁹⁷ Fonte: Censo dos Arquitetas e Urbanistas do Brasil, 2012 (CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO, 2012).

		A (%)	B (%)	C (%)
2 a 5 anos	Mínima	30%	60%	7,7%
6 a 10 anos	Pouca	60%	10%	7,7%
11 a 20 anos	Razoável	10%	20%	35,6%
Mais de 20 anos	Muita	0%	10%	50%

Fonte: Autores (2017)

Devido a divisão dos respondentes em grupos, destacaram-se algumas características do Grupo C, pois esse grupo possui: a maior média de colaboradores, e consequente maior porte dos escritórios; maior experiência do projetista responsável em anos; atuação nas regiões do país com maior desenvolvimento econômico; portfólio mais diversificado no quesito tipologia arquitetônica.

Tabela 6 –Tipologia arquitetônica predominante nos serviços prestados

Tipologia	Dos entrevistados		
	A (%)	B (%)	C (%)
Comercial	0%	50%	19,2%
Hotelaria	30%	30%	11,5%
Educacional	20%	10%	19,2%
Institucional ou público	10%	0%	15,4%
Residencial	20%	10%	11,5%
Corporativo	20%	0%	23,1%

Fonte: Autores (2017)

A partir de uma apreciação geral dos resultados, observa-se que grande parte dos respondentes atuam com arquitetura comercial (21,7%) e hotelaria (19,6%), o que demonstra a aceitação desse mercado com projetos desenvolvidos por especialistas em iluminação. Assim, dentre outros aspectos, constatou-se que maior tempo no mercado (Tabela 5) possibilitou aos especialistas ampliar o percentual de dedicação à iluminação (Tabela 1).

4 CONCLUSÃO

Conhecer características dos especialistas em iluminação e alguns aspectos da prática profissional, é um passo para se conhecer como projetos de iluminação são desenvolvidos no Brasil. Portanto, no futuro, será possível divulgar as boas práticas, como também identificar as oportunidades de melhoria. Assim sendo, embora este artigo corresponda a apenas uma parte de pesquisa de mestrado ainda em desenvolvimento, a metodologia empregada em sua elaboração possibilitou atingir o objetivo proposto. Ainda que, novas análises possam surgir a partir de outras conexões dos dados coletados

Com relação aos limites do estudo, pode-se indicar: 1) os resultados expostos são restritos aos projetistas que, de alguma forma, receberam o formulário eletrônico para preenchimento, e que se prontificaram a respondê-lo; 2) os dados são referentes a apenas um momento no tempo, não há comparações com momentos no passado, nem previsões futuras.

Por fim, para pesquisas futuras, recomenda-se: 1) identificar a real população de profissionais especialistas em iluminação no Brasil; 2) conhecer e analisar os currículos de cursos de especialização do país; 3) conhecer a aplicação de conceitos de eficiência energética em projetos de iluminação desenvolvidos pelos especialistas, a partir da análise de projetos ou metodologias observacionais, tais como, relatos, entrevistas e estudos de caso.

5 REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **e-MEC**: Instituições de Educação Superior e Cursos Cadastrados. Disponível em: < <http://emec.mec.gov.br/>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

BABBIE, E. **Métodos de pesquisa de survey**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

BARON, R. A.; REA, M. S.; DANIELS, S. G. Effects of indoor lighting (illuminance and spectral distribution) on the performance of cognitive tasks and interpersonal behaviors: The potential mediating role of positive affect. **Motivation and Emotion**, v. 16, n. 1, p. 1–33, mar. 1992.

CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO DO BRASIL. **Censo dos Arquitetos e Urbanistas do Brasil**. Brasília, 2012. Disponível em: < <http://www.caubr.gov.br/censo/>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

DELIBERADOR, M, S. **O processo de projeto de arquitetura escolar no Estado de São Paulo: caracterização e possibilidades de intervenção**. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia Civil e Arquitetura da UNICAMP, 2010.

FROEMMING, L. M. S. Análise da qualidade dos artigos científicos da área de marketing no Brasil: as pesquisas survey na década de 90. **Revista de Administração Contemporânea**, v4, n. 3, 2000, p. 201-219. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-65552000000300011>. Acesso em 01 mar 2017.

ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY. **The IESNA Lighting Handbook: Reference and application**. 9th Edition. New York, 2000.

_____. **IES DG-18: Light + Design A Guide to Designing Quality Lighting for People and Buildings**. Nova York, 2008.

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF LIGHTING DESIGNERS. **About Lighting Design**. Disponível em: <<http://www.iald.org/About/About-Lighting-Design>>. Acesso em 01 mar 2017.

LAM, William M.C. **Perception and Lighting as Formgivers for Architecture**. New York: McGraw-Hill, 1977. Disponível em: <http://www.wmclam.com/index.php/publications>. Acesso em 01 mar 2017.

LUKIENTCHUKI, M. A.; CARAM, R. M.; LABAKI, L. C. A arquitetura bioclimática e a obra de João Figueiras Lima (Lelé). In: KOWALTOWSKI, D. C. C. K. *et al.* (Org.). **O processo de projeto em arquitetura**: da teoria à prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. p. 323-348.

OLIVEIRA, P. R. G. de. **Cartilha informativa sobre lighting design**. Monografia de pós-graduação. IPOG-PR, 2012. Disponível em: https://paulooliveira.files.wordpress.com/2013/01/artigo_apresentac3a7c3a3o_cartilha.pdf. Acesso em 01 mar 2017.

APÊNDICE 4 - QUESTIONÁRIO 1 (USADO NOS ESTUDOS DE CASO):

***10 minutos é o tempo estimado para preenchimento de todo o questionário**

Essa pesquisa visa colher informações do processo de projeto de escritórios dedicados ao desenvolvimento de projetos de iluminação, a fim de caracterizar e conhecer possíveis demandas.

INFORMAÇÕES GERAIS DO ESCRITÓRIO

* 1. Informações gerais e composição do escritório

Nome do escritório	<input type="text"/>
Cidade/Estado	<input type="text"/>
Percentual de atividades relacionadas iluminação. [Ex.: 80%]	<input type="text"/>
Ano de fundação do escritório	<input type="text"/>
Nº de Arquitetos	<input type="text"/>
Nº de Engenheiros/Tecnólogos	<input type="text"/>
Nº de Designers	<input type="text"/>
Nº de Desenhistas	<input type="text"/>
Nº de Estagiários	<input type="text"/>
outros comentários	<input type="text"/>

2. Currículo do projetista responsável

Nome	<input type="text"/>
Formação acadêmica (ano de conclusão)	<input type="text"/>
Tempo de atuação do projetista responsável (em anos)	<input type="text"/>
Experiência profissional, lugares que trabalhou e etc.	<input type="text"/>
Outros	<input type="text"/>
Comentários	<input type="text"/>

* 3. Das categorias abaixo, destaque as mais frequentes no portfólio do escritório/empresa (%):

Residencial	<input type="text"/>
Comercial	<input type="text"/>
Corporativo	<input type="text"/>
Hotelaria	<input type="text"/>
Educacional	<input type="text"/>
Institucional e/ou público	<input type="text"/>
Outros	<input type="text"/>
Comentários	<input type="text"/>

Página final do questionário

ASSOCIAÇÕES E MATERIAL TÉCNICO

* 4. Conhece e/ou utiliza publicações (livros, manuais, etc.) da IES - Illuminating Engineering Society?

- ☐ Não conhecemos, e nunca utilizamos
- ☐ Sim, conhecemos, mas nunca utilizamos nada
- ☐ Sim, conhecemos as publicações e já utilizamos no passado
- ☐ Sim, conhecemos e utilizamos as publicações na rotina do escritório

Outro (especifique)

* 5. Conhece e/ou usa no escritório o documento "Manual de Escopo de Projetos e Serviços de Luminotécnica" desenvolvido pela AsBAI (Associação Brasileira de Arquitetos de iluminação) ?

- ☐ Não conhecemos, e nunca utilizamos
- ☐ Sim conhecemos, mas nunca utilizamos
- ☐ Sim conhecemos, e já utilizamos no passado
- ☐ Sim conhecemos, e utilizamos parcialmente
- ☐ Sim conhecemos, e utilizamos na rotina de projetos

Comentários (opcional)

* 6. O escritório ou o titular do escritório é vinculado a alguma associação (relacionada a iluminação)?

- ☐ Não sou associado a nenhuma instituição
- ☐ IES - Illuminating Engineering Society
- ☐ IALD - International Association of Lighting Designers
- ☐ AsBAI - Associação Brasileira de Arquitetos de Iluminação
- ☐ Abilux - Associação Brasileira da Indústria de Iluminação
- ☐ ABRASI – Associação Brasileira de Empresas de Serviços de Iluminação Urbana

Outros (especificar) ou Comentários sobre a questão

* 7. Com que frequência a equipe consulta publicações sobre iluminação?

	Eventualmente	Semanal	Mensal	Bi/trimestral	Semestral	Anual	Nunca
Newsletters	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Revistas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Livros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Guias e manuais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Revista/newsletter (especifique), livros (de exemplos). No caso de "nunca" em todas as colunas, responda o porquê.

APÊNDICE 5 - QUESTIONÁRIO 2 (USADO NOS ESTUDOS DE CASO):

ROTINA DO ESCRITÓRIO E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

* 1. Quais das etapas abaixo fazem parte dos projetos do escritório?

	Sim	Não	Parcial
Levantamento de dados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Programa de necessidades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estudo de viabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estudo Preliminar/Anteprojeto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Projeto executivo/detalhamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pós entrega do projeto (afinação de lâmpadas; estudo pós ocupacional etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Em caso de outras fases (especifique). Comentários (opcional)

* 2. Quais das ferramentas abaixo são utilizadas no processo de projeto?

	Sim	Não	Parcial
Checklists	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Guias e/ou manuais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Software para representação e simulação 3D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Códigos, normas (ex.: NBRs; ISO;) legislação e certificações (ex.: Procel Edifica; LEED; etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Outro (especifique)

* 3. Quais conceitos de projeto são considerados para desenvolvimento dos projetos de iluminação do escritório?

	Sim	Não	Parcial
Estética	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Forma, estilo e composição	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desempenho de tarefas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Visibilidade e conforto visual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luz do dia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Humor, atmosfera e comunicação social	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Segurança, saúde e bem-estar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consumo de energia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Meio ambiente e sustentabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Instalação dos equipamentos/sistema especificados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manutenção e operação dos equipamentos/sistema especificados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Em caso de outras considerações ou comentários sobre a pergunta (especifique)

* 4. Quais problemas são enfrentados na realidade dos projetos de iluminação?

	nunca	raramente	frequentemente	sempre
Interferência/alterações não planejadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recursos insuficientes para o escopo do projeto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Projeto de iluminação é contratado em fases avançadas do projeto de arquitetura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Norma e legislação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dificuldade de acesso publicações técnicas, repertório técnico, e etc., em virtude de idioma ou de recursos financeiros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Outro (especifique)

5. Você relaciona algum dos problemas destacados, com fases de projeto não executadas (seja por opção do escritório ou cliente)?

6. Você relaciona algum dos problemas destacados, com algum dos conceitos de projeto não considerados (seja por opção do escritório ou cliente)?

7. ***Poderá ser desenvolvido questões adicionais, a depender das informações apresentadas pelo entrevistado.

APÊNDICE 6 - ROTEIRO SEMIESTRUTURADO PARA CONDUÇÃO DE ENTREVISTA

Abordagem com o (s) projetista (s) no momento da entrevista e visita ao escritório/ateliê. O que segue abaixo não será apresentado em formato de perguntas, mas sim, em tópicos a serem abordados na “conversa”.

TÓPICO⁹⁸ ABORDADO: ME FALE UM POUCO SOBRE....	EXEMPLO DE EVIDÊNCIAS
... o processo de projeto de vocês.	Primeiros passos/attitudes; <i>layout</i> de trabalho; arquivo;
... as etapas executadas.	Levantamento; estudo de viabilidade; e etc.
... as habilidades dos seus projetistas.	Maquete física/digital; gestão; etc.
... as abordagens projetuais, princípios, conceitos.	<i>Design thinking</i> ; sustentabilidade; projeto participativo; e etc.)
... as ferramentas que auxiliam o processo de projeto.	<i>Softwares</i> ; <i>check list</i> ; guias; manuais.

⁹⁸ A partir do resultado dos Apêndices 3 e 4, estima-se que no momento de aplicação desta entrevista (visita ao projetista), já se tenha informações prévias sobre todos esses tópicos.

APÊNDICE 7 - QUESTIONÁRIOS PRÉ-ENTREVISTA - ESTUDOS DE CASO

1. Estudo de Caso 1 - Questionário 1 (C1-Q1): Dados Gerais

Tempo gasto no preenchimento: 18m45s	
P1 - Informações gerais e composição do escritório	
Nome do escritório	Sigilo, conforme recomendação do comitê de ética
Localização do escritório	Região sudeste⁹⁹
Percentual de atividades relacionadas a iluminação	100%
Ano de Fundação do escritório	2014
Número de arquitetos	1
Outros	Desenhistas terceirizados
P2 - Currículo do projetista responsável	
Nome do projetista	Sigilo, conforme recomendação do comitê de ética
Formação acadêmica	Arquiteto Urbanista
Ano de conclusão	2007
Experiência profissional na área	4 anos de atuação como estagiário em escritório de iluminação; 1 ano e 9 meses como <i>lighting designer</i> assistente; 6 anos e 3 meses em empresas de comércio e fabricação de lâmpadas e luminárias; 3 anos e 2 meses como titular de escritório próprio (o 1º ano como titular coincidiu com o último ano como colaborador em empresa).
P3 - Destaque as tipologias mais frequentes no portfólio do escritório/empresa (%):	
Comercial	30%
Institucional público	30%
Corporativo	20%
Residencial	10%
Hotelaria	0
Educacional	0
Outros	10%
Q4 – Conhece/utiliza publicações (livros, manuais, etc.) da IES - Illuminating Engineering Society?	
Sim, conhecemos as publicações e já utilizamos no passado	
Comentários (opcional): Nos adequamos ao padrão Brasil. ABNT 8995-1 de 2013	
Q5 - Conhece e/ou usa no escritório o documento "Manual de Escopo de Projetos e Serviços de Luminotécnica" desenvolvido pela AsBAI (Associação Brasileira de Arquitetos de iluminação)?	
Sim conhecemos, mas nunca utilizamos	
Comentários (opcional): Entendi o manual e adaptamos às necessidades do escritório	
P6 - O escritório ou o titular do escritório é vinculado a alguma associação (relacionada a iluminação)?	
AsBAI - Associação Brasileira de Arquitetos de Iluminação	
P7 - Com que frequência a equipe consulta publicações sobre iluminação?	
Newsletters: Mensal ; Revistas: Eventualmente ; Livros: Semestral ; Guias e manuais: Bi/trimestral	
Revista/newsletter (especifique), livros (de exemplos): Revista L+D, Lume Arquitetura, mondo arc e Lighting Magazine, mas a fonte principal é são as revistas digitais e matérias via twitter/midium/linkedin. O último livro que comprei foi neste ano (2017) chama-se Super Lux, e é editado pela Thames & Hudson. Uso também catálogos de produtos de design, que no processo criativo dão característica a arquitetura do espaço.	

⁹⁹ A cidade e o estado do escritório foram retirados para evitar identificação dos profissionais.

1.1. Estudo de Caso 1 - Questionário 2 (C1-Q2): Pré-visita

Tempo gasto no preenchimento: 05m37s	
P1 Nome do escritório:	
<i>Sigilo, conforme recomendação do comitê de ética</i>	
P2 Quais das etapas abaixo fazem parte dos projetos do escritório?	
Levantamento de dados	Sim
Programa de necessidades	Não
Estudo de viabilidade	Não
Estudo Preliminar/Anteprojeto	Sim
Projeto executivo/detalhamento	Sim
Pós entrega do projeto (afinação de lâmpadas; estudo pós ocupacional etc.)	sim
<i>Em caso de outras fases (especifique). Comentários (opcional): “Apresento uma fase chamada de Conceito. Uma etapa inicial antes de fazer qualquer desenho CAD. Conceito aprovado vamos “pro” desenho. Desenhos 2D e 3D: Autocad; Desenho 3D (de vez em quando): 3D Studio; Cálculos: Dialux; Cálculos com apresentação bonita, quase sempre: Lightscape.</i>	
P3 Quais das ferramentas abaixo são utilizadas no processo de projeto?	
Checklists	Não
Guias e/ou manuais	Sim
Software para representação e simulação 3D	Sim
Códigos, normas (ex.: NBRs; ISO;) legislação e certificações (ex.: Procel Edifica; LEED; etc.)	Sim
P4 Quais conceitos de projeto são considerados para desenvolvimento dos projetos de iluminação do escritório? (Baseado nos itens de qualidade de iluminação da IES).	
Estética	Sim
Forma, estilo e composição	Sim
Desempenho de tarefas	Sim
Visibilidade e conforto visual	Sim
Luz do dia	Não
Humor, atmosfera e comunicação social	Sim
Segurança, saúde e bem-estar	Parcial
Consumo de energia	Parcial
Meio ambiente e sustentabilidade	Sim
Instalação dos equipamentos/sistema especificados	Sim
Manutenção e operação dos equipamentos/sistema especificados	Sim
P5 Quais problemas são enfrentados na realidade dos projetos de iluminação?	
Interferência/alterações não planejadas	frequentemente
Recursos insuficientes para o escopo do projeto	frequentemente
Projeto de iluminação é contratado em fases avançadas do projeto de arquitetura	raramente
Norma e legislação	nunca
Dificuldade de acesso publicações técnicas, repertório técnico, e etc., em virtude de idioma ou de recursos financeiros	nunca
<i>Outro (especifique): “Prazo de fornecimento em conformidade com a execução/entrega da obra.”</i>	
P6 Você relaciona algum dos problemas destacados, com fases de projeto não executadas (seja por opção do escritório ou cliente)?	
“Sim. A falta de continuidade das etapas e o acompanhamento do LD na obra interferem bastante.”	
P7 Você relaciona algum dos problemas destacados, com algum dos conceitos de projeto não considerados (seja por opção do escritório ou cliente)?	
“Sim. Se o cliente/arquitetura deixa claro o budget, os objetivos, prazos desde o início o projeto está nos trilhos.”	
P8 ***Poderão ser desenvolvidas questões adicionais, a depender das informações apresentadas pelo profissional	
“Claro. No que precisar.”	

2. Estudo de Caso 2 - Questionário 1 (C2-Q1): Dados gerais

Questionário 2: dados gerais

Tempo gasto no preenchimento: 03m37s	
Q1 - Informações gerais e composição do escritório	
Nome do escritório	Sigilo, conforme recomendação do conselho de ética
Localização do escritório ¹⁰⁰	Região sudeste
Percentual de atividades relacionadas a iluminação	100%
Ano de Fundação do escritório	2001
Número de arquitetos	3
Outros	1 Designer, 1 administrativo
Q2 - Currículo do projetista responsável	
Nome do projetista	Sigilo, conforme recomendação do conselho de ética
Formação acadêmica	Arquiteto Urbanista
Ano de conclusão	1991
Experiência profissional na área	Sempre trabalhou como autônomo, possui 16 anos de experiência na área
Q3 - Destaque as tipologias mais frequentes no portfólio do escritório/empresa (%):	
Comercial	40
Institucional público	0
Corporativo	18
Residencial	40
Hotelaria	2
Educacional	0
Outros	0
Q4 - Conhece e/ou utiliza publicações (livros, manuais, etc.) da IES - Illuminating Engineering Society?	
Sim, conhecemos as publicações e já utilizamos no passado	
Comentários (opcional):	
Q5 - Conhece e/ou usa no escritório o documento "Manual de Escopo de Projetos e Serviços de Luminotécnica" desenvolvido pela AsBAI (Associação Brasileira de Arquitetos de iluminação)?	
Sim conhecemos, mas nunca utilizamos	
Comentários (opcional):	
Q6 - O escritório ou o titular do escritório é vinculado a alguma associação (relacionada a iluminação)?	
Não sou associado a nenhuma instituição	
Q7 - Com que frequência a equipe consulta publicações sobre iluminação?	
Newsletters: Semanal ; Revistas: Mensal ; Livros: Semestral ; Guias e manuais: Semanal	
Revista/newsletter (especifique), livros (de exemplos): Philips / Lume / L+D	

2.1. Estudo de Caso 2 - Questionário 2 (C2-Q2): Pré-visita

Questionário 2: pré-visita
Tempo gasto no preenchimento: 05m07s
P1 Nome do escritório:

¹⁰⁰ A cidade e o estado do escritório foram retiradas para evitar identificação dos profissionais.

Sigilo, conforme recomendação do conselho de ética	
P2 Quais das etapas abaixo fazem parte dos projetos do escritório?	
Levantamento de dados	Sim
Programa de necessidades	Sim
Estudo de viabilidade	Sim
Estudo Preliminar/Anteprojeto	Sim
Projeto executivo/detalhamento	Sim
Pós entrega do projeto (afinação de lâmpadas; estudo pós ocupacional etc.)	Parcial
Em caso de outras fases (especifique). Comentários (opcional):	
P3 Quais das ferramentas abaixo são utilizadas no processo de projeto?	
Checklists	Não
Guias e/ou manuais	Sim
Software para representação e simulação 3D	Sim
Códigos, normas (ex.: NBRs; ISO;) legislação e certificações (ex.: Procel Edifica; LEED; etc.)	Sim
P4 Quais conceitos de projeto são considerados para desenvolvimento dos projetos de iluminação do escritório? (Baseado nos itens de qualidade de iluminação da IES).	
Estética	Sim
Forma, estilo e composição	Sim
Desempenho de tarefas	Sim
Visibilidade e conforto visual	Sim
Luz do dia	Sim
Humor, atmosfera e comunicação social	Sim
Segurança, saúde e bem-estar	Sim
Consumo de energia	Sim
Meio ambiente e sustentabilidade	Sim
Instalação dos equipamentos/sistema especificados	Sim
Manutenção e operação dos equipamentos/sistema especificados	Sim
P5 Quais problemas são enfrentados na realidade dos projetos de iluminação?	
Interferência/alterações não planejadas	frequentemente
Recursos insuficientes para o escopo do projeto	frequentemente
Projeto de iluminação é contratado em fases avançadas do projeto de arquitetura	frequentemente
Norma e legislação	raramente
Dificuldade de acesso publicações técnicas, repertório técnico, e etc., em virtude de idioma ou de recursos financeiros	raramente
Outro (especifique):	
P6 Você relaciona algum dos problemas destacados, com fases de projeto não executadas (seja por opção do escritório ou cliente)?	
"Sim, os três primeiros itens."	
P7 Você relaciona algum dos problemas destacados, com algum dos conceitos de projeto não considerados (seja por opção do escritório ou cliente)?	
"Sim, os três primeiros itens."	
P8 ***Poderão ser desenvolvidas questões adicionais, a depender das informações apresentadas pelo profissional	

3. Estudo de Caso 3 - Questionário 1 (C3-Q1): Dados gerais

Questionário 1: dados gerais	
Tempo gasto no preenchimento: 02m59s	
Q1 - Informações gerais e composição do escritório	
Nome do escritório	Sigilo, conforme recomendação do conselho de ética

Localização do escritório ¹⁰¹	Região sudeste
Percentual de atividades relacionadas a iluminação	100%
Ano de Fundação do escritório	2014
Número de arquitetos	2
Outros	1 Designer
P2 - Currículo do projetista responsável	
Nome do projetista	Sigilo, conforme recomendação do conselho de ética
Formação acadêmica	Arquiteto Urbanista (mestre em arquitetura)
Ano de conclusão	2000 (2011)
Experiência profissional na área	6 anos de atuação como lighting designer assistente em escritório de iluminação; 11 anos como titular de escritório próprio.
P3 - Destaque as tipologias mais frequentes no portfólio do escritório/empresa (%):	
Comercial	10%
Institucional público	80%
Corporativo	0
Residencial	10%
Hotelaria	0
Educacional	0
Outros	"Especializado em museus"
P4 - Conhece e/ou utiliza publicações (livros, manuais, etc.) da IES - Illuminating Engineering Society?	
Sim, conhecemos mas nunca utilizamos nada	
Comentários (opcional): Nos adequamos ao padrão utilizado no Brasil. ABNT 8995-1 de 2013	
P5 - Conhece e/ou usa no escritório o documento "Manual de Escopo de Projetos e Serviços de Luminotécnica" desenvolvido pela AsBAI (Associação Brasileira de Arquitetos de iluminação)?	
Sim conhecemos, e utilizamos parcialmente	
Comentários (opcional):	
P6 - O escritório ou o titular do escritório é vinculado a alguma associação (relacionada a iluminação)?	
AsBAI - Associação Brasileira de Arquitetos de Iluminação	
P7 - Com que frequência a equipe consulta publicações sobre iluminação?	
Newsletters: Eventualmente ; Revistas: Mensal ; Livros: Eventualmente ; Guias e manuais: Eventualmente	
<i>Revista/newsletter (especifique), livros (de exemplos):</i>	

3.1. Estudo de Caso 3 - Questionário 2 (C3-Q2): Pré-visita

Questionário 2: pré-visita
Tempo gasto no preenchimento: 02m56s
P1 Nome do escritório:
Sigilo, conforme recomendação do conselho de ética

¹⁰¹ A cidade e o estado do escritório foram retiradas para evitar identificação dos profissionais.

P2 Quais das etapas abaixo fazem parte dos projetos do escritório?	
Levantamento de dados	Parcial
Programa de necessidades	Não
Estudo de viabilidade	Não
Estudo Preliminar/Anteprojeto	Sim
Projeto executivo/detalhamento	Sim
Pós entrega do projeto (afinação de lâmpadas; estudo pós ocupacional etc.)	Sim
<i>Em caso de outras fases (especifique). Comentários (opcional):</i>	
P3 Quais das ferramentas abaixo são utilizadas no processo de projeto?	
Checklists	Sim
Guias e/ou manuais	Parcial
Software para representação e simulação 3D	Sim
Códigos, normas (ex.: NBRs; ISO;) legislação e certificações (ex.: Procel Edifica; LEED; etc.)	Parcial
P4 Quais conceitos de projeto são considerados para desenvolvimento dos projetos de iluminação do escritório? (Baseado nos itens de qualidade de iluminação da IES).	
Estética	Sim
Forma, estilo e composição	Sim
Desempenho de tarefas	Sim
Visibilidade e conforto visual	Sim
Luz do dia	Sim
Humor, atmosfera e comunicação social	Sim
Segurança, saúde e bem-estar	Sim
Consumo de energia	Sim
Meio ambiente e sustentabilidade	Sim
Instalação dos equipamentos/sistema especificados	Sim
Manutenção e operação dos equipamentos/sistema especificados	Sim
P5 Quais problemas são enfrentados na realidade dos projetos de iluminação?	
Interferência/alterações não planejadas	sempre
Recursos insuficientes para o escopo do projeto	frequentemente
Projeto de iluminação é contratado em fases avançadas do projeto de arquitetura	frequentemente
Norma e legislação	raramente
Dificuldade de acesso publicações técnicas, repertório técnico, e etc., em virtude de idioma ou de recursos financeiros	nunca
<i>Outro (especifique):</i>	
P6 Você relaciona algum dos problemas destacados, com fases de projeto não executadas (seja por opção do escritório ou cliente)?	
"Não."	
P7 Você relaciona algum dos problemas destacados, com algum dos conceitos de projeto não considerados (seja por opção do escritório ou cliente)?	
"Não."	
P8 ***Poderão ser desenvolvidas questões adicionais, a depender das informações apresentadas pelo profissional	

4. Estudo de Caso 4 - Questionário 1 (C4-Q1): Dados gerais

Questionário 1: dados gerais	
Tempo gasto no preenchimento: 24m26s	
Q1 - Informações gerais e composição do escritório	
Nome do escritório	Sigilo, conforme recomendação do conselho de ética
Localização do escritório ¹⁰²	Região sudeste
Percentual de atividades relacionadas a iluminação	100%

¹⁰² A cidade e o estado do escritório foram retiradas para evitar identificação dos profissionais.

Ano de Fundação do escritório	1997
Número de arquitetos	3
Outros	1 estagiário
Q2 - Currículo do projetista responsável	
Nome do projetista	<i>Sigilo, conforme recomendação do conselho de ética</i>
Formação acadêmica	Arquiteto Urbanista
Ano de conclusão	1981
Experiência profissional na área	17 anos de atuação em escritório de iluminação; 20 anos como titular de escritório próprio.
Q3 - Destaque as tipologias mais frequentes no portfólio do escritório/empresa (%):	
Comercial	Menos frequente
Institucional público	Frequente
Corporativo	Muito frequente
Residencial	Frequente
Hotelaria	Pouco frequente
Educacional	Ocasional
Outros	Edifícios religiosos, fachadas, parques...
Q4 - Conhece e/ou utiliza publicações (livros, manuais, etc.) da IES - Illuminating Engineering Society?	
Sim, conhecemos as publicações e já utilizamos no passado	
Comentários (opcional): “ABNT, por questões de normas trabalhistas, ASHRAE, por questões de certificação.”	
Q5 - Conhece e/ou usa no escritório o documento "Manual de Escopo de Projetos e Serviços de Luminotécnica" desenvolvido pela AsBAI (Associação Brasileira de Arquitetos de Iluminação)?	
Sim, conhecemos e já utilizamos no passado	
Comentários (opcional): “Participei das conversas iniciais com a SECOVI para a implantação desde Manual quando presidente da AsBAI; depois o trabalho de elaboração foi levado adiante pelas gestões seguintes.”	
Q6 - O escritório ou o titular do escritório é vinculado a alguma associação (relacionada a iluminação)?	
IES – Illuminating Engineering Society; IALD – International Association of Lighting Designers; AsBAI - Associação Brasileira de Arquitetos de Iluminação;	
Q7 - Com que frequência a equipe consulta publicações sobre iluminação?	
Newsletters: Eventualmente; Revistas: Mensal; Livros: Anual; Guias e manuais: Bi/trimestral	
Revista/newsletter (especifique), livros (de exemplos): Revista L+D(impressa), LUX Magazine, IALD Reflections, Hanley Wood (eletrônicas)	

4.1. Estudo de Caso 4 - Questionário 2 (C4-Q2): Pré-visita

Questionário 2: pré-visita	
Tempo gasto no preenchimento: 08m27s	
P1 Nome do escritório:	
<i>Sigilo, conforme recomendação do conselho de ética</i>	
P2 Quais das etapas abaixo fazem parte dos projetos do escritório?	
Levantamento de dados	Parcial
Programa de necessidades	Sim
Estudo de viabilidade	Não
Estudo Preliminar/Anteprojeto	Sim

Projeto executivo/detalhamento	Sim
Pós entrega do projeto (afinação de lâmpadas; estudo pós ocupacional etc.)	Sim
<i>Em caso de outras fases (especifique). Comentários (opcional): “Nem sempre acontece o pós-ocupacional, já que por vezes depende de condições externas a nossas decisões.”</i>	
P3 Quais das ferramentas abaixo são utilizadas no processo de projeto?	
Checklists	Parcial
Guias e/ou manuais	Sim
Software para representação e simulação 3D	Sim
Códigos, normas (ex.: NBRs; ISO;) legislação e certificações (ex.: Procel Edifica; LEED; etc.)	Sim
P4 Quais conceitos de projeto são considerados para desenvolvimento dos projetos de iluminação do escritório? (Baseado nos itens de qualidade de iluminação da IES).	
Estética	Sim
Forma, estilo e composição	Sim
Desempenho de tarefas	Sim
Visibilidade e conforto visual	Sim
Luz do dia	Parcial
Humor, atmosfera e comunicação social	Parcial
Segurança, saúde e bem-estar	Sim
Consumo de energia	Sim
Meio ambiente e sustentabilidade	Sim
Instalação dos equipamentos/sistema especificados	Parcial
Manutenção e operação dos equipamentos/sistema especificados	Sim
P5 Quais problemas são enfrentados na realidade dos projetos de iluminação?	
Interferência/alterações não planejadas	sempre
Recursos insuficientes para o escopo do projeto	frequentemente
Projeto de iluminação é contratado em fases avançadas do projeto de arquitetura	raramente
Norma e legislação	raramente
Dificuldade de acesso publicações técnicas, repertório técnico, e etc., em virtude de idioma ou de recursos financeiros	nunca
<i>Outro (especifique): “Concorrência desleal.”</i>	
P6 Você relaciona algum dos problemas destacados, com fases de projeto não executadas (seja por opção do escritório ou cliente)?	
<i>“Não sei se entendi a pergunta, mas “não”, normalmente executamos todas as etapas do projeto.”</i>	
P7 Você relaciona algum dos problemas destacados, com algum dos conceitos de projeto não considerados (seja por opção do escritório ou cliente)?	
<i>“Sim, os problemas destacados podem prejudicar conceitos de projeto, que poderiam ser melhores.”</i>	
P8 ***Poderão ser desenvolvidas questões adicionais, a depender das informações apresentadas pelo profissional	
<i>“Estamos à disposição.”</i>	

ANEXO 1

ANEXO 1 - TEXTO ORIGINAL LAM (1977)

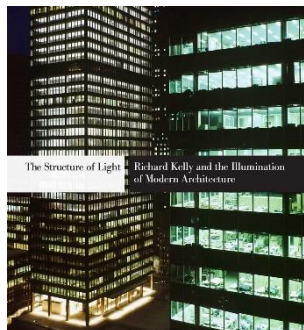
An expert panel assembled in 1967 by the author at Saratoga totally rejected these assumptions, which have been used by the lighting and power industries to justify a design process with an inherent bias toward ever-increasing and wasteful light levels. The conference resulted in the following conclusions:¹⁰³

1. Low levels of illumination cause no organic eye damage. According to available medical evidence, insufficient illumination no more causes organic harm to the eyes than indistinct sound damages the ears. Considerations of comfort and performance would therefore set the criteria for lighting.
2. A comfortable, pleasing, relevant environment is as important as visual performance in determining the conditions of good lighting.
3. In place of the footcandle - commonly used, but inadequate, since it is a measure of only the quantity of light-the development of a performance index which correlates with both quality and quantity was recommended.
4. Quality, rather than quantity, is the key to good lighting. A small improvement in the quality of the luminous environment produces better visual performance than a large increase in intensity. Increases in illumination operate under a law of diminishing returns.
5. Since visibility is satisfactory over a wide range of illumination, and since varied tasks, fluctuating daylight, and balance of quality and quantity of light all influence the determination of good lighting, rooms with uniform task distribution do not demand uniform lighting. If a major part of the area meets the intensity criteria during most frequent use, the lighting is likely to be satisfactory.
6. For rooms with nonuniform task distribution, the British practice of a moderate level of general lighting, combined with local supplementary light on work requiring performance of unusually difficult or specialized tasks, was endorsed in preference to systems of uniform lighting.
7. In addition, the current practice of specifying an all-time minimum lighting level for an entire room, based on the possibility that a critical visual task might be performed once in a while somewhere in that room, was rejected. Instead it was agreed that the probability of the occurrence of such a task and its duration should be realistically analyzed in advance and spaces should be lighted for critical visual tasks only if such tasks are unquestionably the predominant tasks to be performed in such a space.

¹⁰³ Reprinted with the permission of the New York State University Construction Fund, from their Performance Criteria for the Luminous Environment: An Abstract, State University Construction Fund, Albany, New York 1971.

ANEXO 2

ANEXO 2 - RESENHA ACEITA PARA PUBLICAÇÃO: RICHARD KELLY: PIONEIRISMO NA ILUMINAÇÃO DA ARQUITETURA MODERNA¹⁰⁴



THE STRUCTURE OF LIGHT: RICHARD KELLY AND THE
ILLUMINATION OF MODERN ARCHITECTURE

NEUMANN, Dietrich; STERN, Robert A. M. New York: Yale
University Press, 2010, 214 p.

ISBN: 978-0-300-16370-4

Richard Kelly: Pioneirismo na iluminação da arquitetura moderna

No ano do centenário de nascimento de Richard Kelly, a *Yale School of Architecture* organizou exposição e publicou um livro em homenagem àquele grande pioneiro do “*lighting design*”. Kelly teve a oportunidade de iluminar obras dos mais importantes arquitetos modernistas de seu tempo, naturais ou estabelecidos nos EUA, entre eles Mies van der Rohe, Louis Khan e Philip Johnson, que o chamava de “homem da luz”. O livro, intitulado “A Estrutura a Luz. Richard Kelly e a iluminação da Arquitetura Moderna”, de rara beleza e ricamente ilustrado, possibilita ao leitor mergulhar no fantástico universo da genialidade de Kelly.

Tanto a exposição quanto a publicação do livro só se tornaram possíveis graças à doação de documentos à biblioteca da universidade de *Yale* por Addison Kelly, filha de Kelly. Foram 765 arquivos de projetos em 92 caixas, 145 rolos de desenhos e outras 25 caixas com agendas ricas em informações pessoais e profissionais, e notas meticulosas que se constituem em verdadeiro diário entre 1948 e 1977, ano de sua morte. Desde o início da carreira, Kelly valorizou o registro de suas ideias e conceitos, estes representados por inúmeros ensaios. A organização do texto e o cuidado na seleção das ilustrações permitem ao leitor familiarizar-se com a vida e a obra Kelly, um arquiteto que, em meados da década de 1930 ousou, ao inaugurar um novo campo de atuação profissional até então inexistente.

¹⁰⁴ Resenha aceita para a publicação na Revista do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo FAUUSP. ISSN 2317-2762. Qualis B1.

A publicação equilibra de modo sutil o retrato de uma época, com ênfase ao surgimento do “*lighting design*” e seu papel na valorização da arquitetura moderna. Por esta razão deve cativar o leitor brasileiro pela afinidade deste com aquele movimento, tão significativo a partir dos legados de Oscar Niemeyer, Lúcio Costa, MMM Roberto, Affonso Eduardo Reidy e outros.

Grata surpresa para alguns, ou muitos, é a revelação de que Kelly também marcou presença no Brasil em meados da década de 1960, quando foi contratado pelo governo do então Estado da Guanabara, para desenvolver projetos de iluminação para o Pão de Açúcar, o Cristo Redentor e o Parque do Flamengo, à época na fase de implantação. Para a iluminação daquele que viria a ser o maior parque urbano do mundo, ele projetou postes com mais de 30 m. de altura, com luminárias providas de lâmpadas de descarga em alta intensidade que produziam uma luz extremamente branca e brilhante, uma novidade à época. Sua intenção era mimetizar a luz da lua nas noites tropicais, o que foi alcançado com maestria e muita sensibilidade. Ainda hoje, mais de cinquenta anos depois, os grandes postes ainda se destacam na paisagem

O pioneirismo de Kelly se revelou também no campo conceitual. Seu entendimento acerca da iluminação como uma realidade tridimensional se traduziu em tríade decorrente do que ele aprendeu com o teatro quando ainda cursava arquitetura na Columbia University, tempo em que, além de assíduo frequentador da Broadway – fascinado mais pela iluminação do que pelos próprios espetáculos – ingressou no grupo de teatro de sua universidade, onde atuou tanto como diretor como iluminador. No seu entender, a iluminação poderia se apresentar como “foco fulgurante”, efeito resultante do canhão de luz do teatro contemporâneo, “luminescência ambiente”, representada pela luz do ciclorama e “jogo de cintilações”, que pode ser interpretado como a Times Square à noite, com sua iluminação feérica. A aqueles conceitos, ele atribuiu seis importantes qualidades: intensidade, brilho, difusão, luminosidade espectral, direção e movimento. E, em uma revisão posterior, incluiu questões de iluminação natural, e seu possível diálogo com a iluminação artificial. Assim, por exemplo, “foco fulgurante” pode ser a luz da janela sobre uma cadeira de leitura preferida, ou um foco de luz de uma iluminação de tarefa. A “luminescência ambiente” pode ser representada pela parede desnuda de uma galeria de arte, ou um teto translúcido. E, como “jogo de cintilações”, a luz do sol refletida nas águas que se movem em um riacho. Kelly soube aproveitar o momento próspero vivido pelos EUA, depois da Grande Depressão e a crescente aceitação da arquitetura moderna no país, com a qual ele se

identificava. Competência, sensibilidade e pleno conhecimento dos avanços tecnológicos de seu tempo, tornaram seu nome indissociável da história da tecnologia da iluminação, entre as décadas de 1930 e 1970.

O livro, organizado por Dietrich Neumann e que contou com a participação de outros cinco colaboradores, das áreas acadêmica e profissional, tem seis seções e inclui a relação de 125 projetos mais importantes de Kelly, segundo seleção feita por ele mesmo nos anos 1970. A obra, composta por seis seções, brinda o leitor com mais de 200 imagens, e com o catálogo da exposição.

A primeira das seções, “Theater, Lights and Architecture: The Career of Richard Kelly”, é autoria de Dietrich Neumann. Ele apresenta Kelly e sua carreira, e pessoas que o influenciaram. E afirma que muitos dos avanços daquele período resultaram seus experimentos relativos à iluminação de sets de filmagem ou montagens de peças da Broadway. Não por acaso, a dramatização é uma das ferramentas dos lighting designers.

A segunda, terceira e quarta seção – “The Invention of Modern Light: Richard Kelly and Home Lighting”, “Corporate America and the New Luminous Environment: Kelly’s Work with Johnson, Mies and Noyes”, e “Light Changes: Philip Johnson, Richard Kelly, and Stimmung at Seagram”, respectivamente – referem-se a grandes nomes da arquitetura norte-americana da época, cujas obras foram iluminadas por Kelly, e possibilitam conhecer melhor duas das tipologias mais importantes para a carreira de Kelly: a residencial e a corporativa.

Em “Evolving Technology, Devolving Lighting”, na quinta parte, D. Michelle Addington, apresenta os avanços tecnológicos que deram suporte ao trabalho de Kelly.

Guardada para o final, a seção “Two Skylights”, escrita por Matthew Tanteri apresenta o preciosismo de Kelly nos projetos de iluminação natural para os museus Kimbell Art em Fort Worth, Texas (1966 – 1972) e o Yale Center for British Art, em New Haven, Connecticut (1969 – 1974), ambos projetados por Louis Kahn. Naquelas obras, Kelly aplicou com maestria qualidades da luz pregadas por ele próprio: intensidade, brilho, difusão, luminosidade espectral, direção e movimento, sendo que a luz difusa é a que mais se destaca. São obras que atestam sua genialidade.